GESTION ENERGÉTICA S.A E.S.P

CAPITULO 5

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

OBRAS METALMECÁNICAS PARA LA REPOTENCIACIÓN DE LA CENTRAL DE GENERACIÓN DIESEL DEL MUNICIPIO DE INIRIDA-GUAINIA

MANIZALES, JUNIO 2013

TABLA DE CONTENIDO

1. GENERALIDADES 3

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 3

GESTIÓN ENERGÉTICA S.A. E.S.P ESTÁ DESARROLLANDO EL PROYECTO PARA LA REPOTENCIACIÓN DE LA CENTRAL DE GENERACIÓN DE INÍRIDA, LOCALIZADA EN EL MUNICIPIO DEL MISMO NOMBRE, CAPITAL DEL DEPARTAMENTO DEL GUAINÍA. LA REPOTENCIACIÓN CONSISTE EN LA INSTALACIÓN DE CUATRO (4) UNIDADES DE GENERACIÓN DIESEL DE 1750 KW RÉGIMEN DE OPERACIÓN PRIME Y DEMÁS OBRAS, EQUIPOS Y ELEMENTOS REQUERIDOS PARA SU ADECUADO FUNCIONAMIENTO. 3

5. NORMAS Y CÓDIGOS APLICABLES 5
6. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL SUMINISTRO 6
7. CONDICIONES DE SERVICIO 6
7.1 CONDICIONES DE INSTALACIÓN 6
7.2 REQUERIMIENTOS SÍSMICOS 8
8. REQUISITOS MÍNIMOS PARA LOS EQUIPOS 8
8.2 CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS 9
8.2.1 TROPICALIZACIÓN 9
8.2.2 GALVANIZADO, PINTURA Y SOLDADURA 9
8.2.3 PROTECCIÓN DE SUPERFICIES 9
8.2.4 MARCAS Y PLACAS DE IDENTIFICACIÓN DE EQUIPOS 9
8.2.5 PUESTA A TIERRA DE EQUIPOS 10
9. INSPECCIÓN Y PRUEBAS 12
9.2 INSPECCIONES DEL PROPONENTE Y RESPONSABILIDAD EN LAS PRUEBAS 13
9.3 ALCANCE DE LA INSPECCIÓN DEL CONTRATANTE 13
9.4 PROTOCOLOS Y CERTIFICACIÓN DE PRUEBAS 13
9.5 ACEPTACIÓN Y NO CONFORMIDAD 14
9.6 RESPONSABILIDADES DESPUÉS DE LA ACEPTACIÓN Y ENTREGA 15
10. CONDICIONES PARA LA PREPARACIÓN Y PRESENTACIÓN DE LA INFORMACIÓN TÉCNICA 16
10.1 COMPROMISO DE ENTREGA DE DOCUMENTOS Y PLANOS DEL PROPONENTE 16
10.2 INFORMES DE AVANCE DE LA FABRICACIÓN 16
10.3 PLANOS E INFORMACIÓN CERTIFICADA QUE DEBERÁ SOMETERSE A APROBACIÓN 16
10.4 APROBACIÓN O COMENTARIOS DE LOS DOCUMENTOS 18
10.5 MEMORIAS DE CÁLCULO 20
10.6 MANUALES DE EQUIPOS E INSTALACIONES 21
11. TRANSPORTE 21
11.1 EMBALAJE Y TRANSPORTE 21
11.3 EMBALAJE DE PARTES DELICADAS 22
11.4 GABINETES 22
12. GARANTÍA 22
13. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO 23

16. TANQUES DE COMPENSACION 32

BANDEJAS PARA BAJA Y MEDIA TENSION 35
GENERALIDADES: 38
CAMPAMENTO E INSTALACIONES 39
TRABAJOS ADICIONALES 39
CONVENIO DE PRECIOS UNITARIOS 39
RECONOCIMIENTO DE COSTOS POR ADMINISTRACION 39

MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.....39
ANEXOS..... 40

1. GENERALIDADES

Estas especificaciones contienen los requisitos generales para realizar todas las actividades de suministro, transporte y entrega en el sitio de los equipos requeridos en la presente solicitud pública de ofertas, las obras y los equipos serán ejecutadas e instalados en la central de generación diesel del municipio de Inírida departamento de Guainía.

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Gestión Energética S.A. E.S.P está desarrollando el proyecto para la repotenciación de la central de generación de Inírida, localizada en el Municipio del mismo nombre, capital del Departamento del Guainía. La repotenciación consiste en la instalación de cuatro (4) unidades de generación diesel de 1750 kW régimen de operación Prime y demás obras, equipos y elementos requeridos para su adecuado funcionamiento.

La Central Diesel de Puerto Inírida, está constituida por un conjunto de unidades diesel y es la fuente principal de suministro de energía. Cuatro circuitos de distribución alimentan en la actualidad el municipio de Puerto Inírida.

3. CERTIFICACIONES

Será requisito indispensable para la aceptación de las obras y/o equipos la presentación de los certificados de conformidad de los productos según corresponda.

4. ACTIVIDADES PRINCIPALES

Las actividades principales que forman parte de las obras metalmecánicas para la repotenciación de la central de generación son las correspondientes a la fabricación, suministro, transporte, entrega en el sitio de recepción, montaje, pruebas y puesta en servicio de tuberías, tanques para combustible (100.000 y 1.800 galones), medidores, chimeneas, bandejas portacables, estructuras metálicas y demás elementos y obras necesarios para el cumplimiento del objeto contractual, requeridas en la salas de máquinas y de celdas, subestación, áreas de combustibles y áreas exteriores, cableados de control, comunicaciones e instrumentación y demás obras, elementos y equipos afines a la metalmecánica requeridos para el proyecto de Repotenciación de la Central de generación de Inírida en las salas de máquinas, de celdas y de control, subestación y demás áreas de influencia del proyecto.

Las actividades principales que comprenden los suministros y el montaje del presente pliego de condiciones son:

Fabricación, suministro, transporte, montaje, pruebas y puesta en servicio de:

1. Suministro, transporte al sitio de las obras, montaje, pruebas y puesta en servicio de equipos y demás elementos como tuberías, tanques, medidores, chimeneas, bandejas portacables, estructuras metálicas y demás elementos y obras necesarios para el cumplimiento del objeto contractual, requeridas en la salas de máquinas y de celdas, subestación, áreas de combustibles y áreas exteriores. Lo anterior de acuerdo con las cantidades relacionadas en el Anexo No. 4. CUADRO DE CANTIDADES Y PRECIOS UNITARIOS.
2. Localización detallada en planos de las obras a ejecutar como tanques, ductos, canalizaciones, bandejas portacables, medidores de combustible, chimeneas para salidas de gases de grupos electrógenos, válvulas y demás accesorios y obras requeridas en la salas de máquinas y de celdas y áreas de combustibles y exteriores.
3. Levantamientos y estudios que considere necesarios para complementar la ingeniería de detalle de las obras para el cumplimiento del objeto contractual. GENSA SA ESP entregará diseños básicos, sobre los cuales el contratista podrá complementar la ingeniería de detalle. Todos los diseños deberán ser aprobados por la interventoría y por GENSA antes de su ejecución.
4. Transporte de todos los materiales y equipos requeridos para el desarrollo del objeto contractual.
5. Almacenamiento de los materiales y equipos.
6. Pruebas para este tipo de obras y puesta en funcionamiento.
7. EL CONTRATISTA se deberá instalar una valla de 2,4 m. por 1,80 m. con el diseño de información que para tal efecto GENSA le suministre, en un sitio visible en el área del proyecto. No habrá lugar al pago de estas actividades; su valor se encuentra incluido el los costos unitarios ofertados.
8. Entrega de los planos “Como construido” de las obras ejecutadas. No habrá lugar al pago de estas actividades; su valor se encuentra incluido el los costos unitarios ofertados
9. El contratista deberá entregar el plan de manejo ambiental a la obra, con el análisis de impactos, instrumentos de control, mitigación y prevención; así como los indicadores de eficiencia para cada uno de los programas elaborados y presupuesto necesario para su ejecución. No habrá lugar al pago de estas actividades; su valor se encuentra incluido el los costos unitarios ofertados.
10. El suministro debe incluir la capacitación y el entrenamiento para el personal de ingenieros y operadores en actividades operación y mantenimiento de los equipos y sistemas suministrados según programa previamente aprobado por GENSA SA ESP y la Interventoría.

El contratista debe tener en cuenta que su suministro hace parte del proyecto de repotenciación de la central y deberá interactuar y coordinar sus actividades con los demás participantes del proyecto en particular con los encargados del suministro e instalación de los grupos electrógenos y de las obras civiles.

Los materiales y equipos deben ser suministrados en las instalaciónes de la central de generación diesel de Puerto Inírida.

5. NORMAS Y CÓDIGOS APLICABLES

Salvo indicación en contrario, los equipos deberán ser diseñados, fabricados y ensamblados de acuerdo con las últimas normas y recomendaciones establecidas por los siguientes organismos:

ICONTEC	Instituto Colombiano de Normas Técnicas
ASME.-	American Society of Mechanical Engineers, So
NFPA:	National Fire Protection Association.
UL	Underwriter's Laboratories, Inc.
ASTM	American Standards for Testing and Material.
API	American Petroleum Institute

Resolución 909 de 2008 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Sostenible.

Resolución 1632 de 2012

Resolución 591 de 2012 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, así como el Protocolo de Buenas prácticas de Ingeniería.

La palabra "Norma" o "Código" utilizada en esta especificación, significará la norma seleccionada por el Proponente, de entre las Normas indicadas anteriormente.

El Código o Norma a que se refiera en esta especificación, significará el Código o Norma en su última revisión o modificación. Suministros, fabricación y/o pruebas realizadas basadas en otras Normas internacionales equivalentes, podrían ser aceptadas, siempre que ello sea acordado y establecido por escrito con el Contratante. Si el Proponente desea utilizar otros Códigos o Normas distintos a los señalados en esta especificación, deberá incluir en su Oferta información suficiente para que el Contratante evalúe la aplicabilidad de dichos Códigos o Normas.

Cualquier contradicción o conflicto entre estas Especificaciones Generales, las Especificaciones Técnicas de los Equipos y/o los Códigos o Normas aquí señalados, deberá ser comunicado por escrito al Contratante, previo al inicio de la fabricación, quien decidirá al respecto, indicando, junto con la comunicación, una recomendación para superar dichas dificultades y/o discrepancias. Después de su revisión, el Contratante emitirá la documentación revisada que resulte pertinente, para asegurar que los requerimientos han sido aclarados, correctamente interpretados y que no existen dudas y/o conflictos al respecto.

6. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL SUMINISTRO

Los equipos, componentes y materiales, incluidos en el suministro, serán nuevos, de primera calidad y adecuados para dar cumplimiento y/o superar los requerimientos especificados y deberán corresponder a diseños normales del fabricante, con los cuales se tenga experiencia completamente satisfactoria, en usos y condiciones similares a las especificadas en este documento, por un período mínimo de operación de cinco (5) años. Este requerimiento incluye el cumplimiento de los valores y características operacionales especificadas, disponibilidad, confiabilidad, calidad de los materiales, durabilidad del equipo en general, facilidades para mantenimiento, reparación, etc.

Cualquier desviación del equipo ofrecido, respecto de estas especificaciones, o las Especificaciones Particulares de los Equipos, deberá ser establecida y justificada claramente en la oferta; la declaración de discrepancia debe ser expresa e incluirse en el formulario de información adicional a la propuesta. Si no se declaran discrepancias y/o desviaciones, se entenderá que el suministro cumplirá plenamente con lo especificado y así será exigido. No obstante, la aceptación de estas desviaciones por parte del Contratante, no liberará al Proponente de la responsabilidad de suministrar el equipo adecuado a sus propósitos.

En el suministro no deberán omitirse partes o componentes requeridos, excepto los que sean específicamente señalados en estas especificaciones y/o en las Especificaciones Técnicas de los equipos.

Los equipos y componentes, en general, deberán ser diseñados para una operación continua y prolongada y en condiciones seguras, teniendo especial consideración en las facilidades para su operación, inspección, limpieza, mantenimiento y reparación, de acuerdo a las condiciones de altura, climáticas y ambientales del lugar de instalación, las características particulares del sistema eléctrico para el cual prestarán servicio, la seguridad de las personas y la integridad física de los equipos e instalaciones.

Todo el diseño deberá someterse a la aprobación del Contratante, para lo cual se deberán presentar los planos, documentos e información certificada indicada más adelante y/o en las especificaciones particulares de los equipos.

7. CONDICIONES DE SERVICIO

7.1 CONDICIONES DE INSTALACIÓN

Los equipos deberán ser diseñados para operar sin limitaciones, en forma continua, a plena capacidad, en las condiciones ambientales y de altitud existentes en el lugar de instalación y en concordancia con las características del sistema eléctrico indicadas en el presente documento, y otros requerimientos particulares establecidos en las Especificaciones Técnicas de los equipos.

7.1.1 LOCALIZACIÓN CENTRAL DIESEL DE INIRIDA

La central diesel de Inírida está ubicada dentro del perímetro urbano de la ciudad de Inírida, capital del departamento del Guainía, está situada cerca de la desembocadura del río Inírida en el Guaviare, distante de la ciudad de Bogotá, por vía aérea, aproximadamente a 520 Km al oriente.

Por ser el único municipio del Guainía, a su jurisdicción pertenece todo el territorio departamental, y en él se encuentran varias inspecciones de policía, corregimientos y caseríos.

La ciudad de Inírida está localizada aproximadamente a los 03°54'42'' Norte - 67°52'42'' Este a una altura de 100 MSNM.

A la ciudad de Inírida se llega por vía aérea desde la ciudad de Bogotá, utilizando una de las aerolíneas nacionales que presta regularmente el servicio de transporte de pasajeros. El acceso por por vía terrestre no se considera como alternativa para este proyecto.

El transporte de carga pesada debe efectuarse por vía aérea o fluvial.

7.1.2 CONDICIONES DEL SITIO

La ciudad de Inírida se encuentra ubicada a 100 metros sobre el nivel del mar. La presión atmosférica varía entre valores muy cercanos a los 1000 milibares.

La ciudad de Inírida se caracteriza por tener un clima tropical con temperaturas que varían significativamente a lo largo del año. Las lluvias son igualmente abundantes durante la mayor parte del año.

En la ciudad de INÍRIDA, según registros del IDEAM –Instituto de hidrología, meteorología y estudios ambientales– de Colombia, las temperaturas máximas absolutas llegan hasta los 38 ºC entre los meses de Enero y Febrero y las temperaturas mínimas absolutas bajan hasta los 14ºC en el mes de Julio. Sin embargo el valor medio de temperatura anual en la zona es de 25 ºC.

La humedad relativa tiene un valor medio del 83,5%. Con un valor máximo 92,5% y un valor mínimo del 72 %.

Los valores promedios de precipitación en la zona oscilan entre índices anuales que van de los 137.4 a 574 mm registrando valores extremos de 243 a 574 mm (máximos), o valores mínimos desde 3.97 hasta 276 mm (mínimos). Se puede observar un período de lluvias menos abundantes entre los meses de Enero y Febrero, con valores promedios mensuales comprendidos entre 3,97 y 243 mm (nunca inferiores a 3,97 mm); así como un período de lluvias más intensas que determinan valores promedio mensuales superiores a 256 mm especialmente entre los meses de Marzo y Octubre.

7.2 REQUERIMIENTOS SÍSMICOS

Los equipos y componentes deberán ser diseñados para tener un desempeño de Clase II de acuerdo con la norma IEC 60068-3-3 “Guidance seismic test methods for equipments” sin daños ni deformaciones permanentes, en las condiciones de instalación. El grado de desestabilización producido por un movimiento sísmico sobre los equipos, no debe impedir que estos puedan cumplir las funciones para las cuales fueron diseñados durante o después del movimiento sísmico.

Para garantizar y demostrar que los equipos satisfacen plenamente los requerimientos sísmicos establecidos en esta especificación, se deben presentar los resultados de pruebas tipo, realizadas a equipos similares y/o memorias de cálculo.

Las estructuras se diseñaran para que resistan y presenten un buen desempeño sísmico.

8. REQUISITOS MÍNIMOS PARA LOS EQUIPOS

Cuando se deban efectuar pruebas a los equipos o materiales con el fin de demostrar su buen desempeño en las condiciones ambientales de operación, deben realizarse de acuerdo con lo estipulado en la Publicación IEC 60068: "Environmental testing".

Los equipos deben ser suministrados totalmente ensamblados, probados, ajustados y listos para entrar en operación.

8.1 MANO DE OBRA

La mano de obra debe ser de primera calidad y emplear las mejores técnicas de fabricación. Las partes de aparatos y repuestos similares deben ser intercambiables. El maquinado de piezas de repuestos debe ser lo más exacto posible de tal manera que cualquier elemento hecho según planos sea de fácil instalación. La ejecución, el acabado y las tolerancias deben corresponder a prácticas de fabricación de equipos de alta calidad. La fabricación de equipos y estructuras deben ser tales que se eviten empozamientos de agua.

8.2 CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS

8.2.1 TROPICALIZACIÓN

Con el objeto de protegerlos contra los efectos de hongos u otros parásitos y contra daños por humedad excesiva, todos los materiales, equipos y dispositivos deben ser tropicalizados.

8.2.2 GALVANIZADO, PINTURA Y SOLDADURA

Todos los elementos propensos a la corrosión deben ser galvanizados o pintados con técnicas apropiadas para ambientes tropicales. El galvanizado debe cumplir con las prescripciones de la publicación ISO 1459: "Metallic coatings protections against corrosión by hot dip galvanizing-Guiding principles".

8.2.3 PROTECCIÓN DE SUPERFICIES

No se permitirá el uso de fundición de acero en ninguna cámara y/o estanque para aceite, o piezas de equipos que se encuentren bajo tensión, o que estén sometidas a impactos.

Especial precaución se deberá tomar en la selección y/o protección de los componentes, para prevenir fenómenos de corrosión.

Todas las piezas de acero que no sean pintadas, deberán ser sometidas a un proceso de galvanizado en caliente. Las piezas que se encuentren en contacto con aceite no deberán ser galvanizadas.

Todos los equipos y/o componentes que sean protegidos mediante pintura, luego de los procesos de corte, estampado, plegado, soldadura y/o pulido, deberán ser sometidos a tratamiento de granallado metálico fino, a metal blanco, aplicándose a continuación un decapado químico y limpieza por aspiración de polvos finos.

El tratamiento superficial se realizará de acuerdo a la especificación de pintura recomendada por el fabricante de la pintura. El tratamiento de pintura propuesto deberá ser adecuado a las condiciones atmosféricas del lugar de instalación.

El color de los equipos y/o componentes será confirmado oportunamente. El fabricante deberá proporcionar una cantidad adecuada de la pintura usada en la terminación, para retoques a efectuar en terreno. Toda pintura que deba ser efectuada en terreno deberá seguir el procedimiento recomendado por el fabricante de la pintura, de modo tal que se logre la restitución de las condiciones iniciales de la superficie pintada.

Todas las manillas, manivelas, botones u otro tipo de dispositivo similares, estarán provistos de una protección adecuada al ambiente en que se encuentren.

8.2.4 MARCAS Y PLACAS DE IDENTIFICACIÓN DE EQUIPOS

Todas las placas de identificación de uso exterior, serán de material resistente a la corrosión y de color permanente, que no sufra degradación por la exposición a la radiación solar.

Los equipos y cada elemento y/o dispositivo que forme parte de un equipo deberán ser identificados con una placa permanente, grabada en forma indeleble, con el nombre y número de identificación asignado por el proyecto, escrita en español. El material de las placas de identificación, como así mismo su contenido, será sometido a la aprobación del Contratante. Dichas placas deberán ser fijadas por medio de remaches o pegamento adecuado al medio ambiente.

Adicionalmente se proveerán otras placas de identificación, en el interior y/o la parte frontal de los gabinetes, para identificar dispositivos, funciones, posiciones, etc., de acuerdo a los planos correspondientes.

Cada equipo y/o componente dispondrá de una placa de características del equipo, la que será de acero inoxidable, e incluirá por lo menos la siguiente información:

- Marca, tipo, modelo, Nº de serie y año de fabricación.
- Capacidad nominal según corresponda.
- Manual y/o catálogo de servicio.
- Otros datos según sea pertinente.

Las placas indicativas de "PELIGRO" deben tener una flecha negra en forma de rayo sobre fondo amarillo y todas las advertencias de peligro deben estar en letras negras, en conformidad con la Publicación ISO 3864: "Safety colours and safety signs".

8.2.5 PUESTA A TIERRA DE EQUIPOS

Todas las partes metálicas, como son tanques, estructuras, carcazas, gabinetes y cajas de los equipos, estarán provistas de medios que permitan asegurar un contacto sólido con el conductor de puesta a tierra del equipo a la malla de tierra de la central. La puesta a tierra se efectuará con conductores de cobre de la sección adecuada a los niveles máximos de cortocircuito futuro previstos, según lo indicado en la Especificación Técnica Particular de equipos y considerando un área suficiente para disponer de una densidad de corriente máxima durante el cortocircuito menor de 200 A/mm2 por 1 segundo y menor de 100 A/mm^2 por 3 segundos. La sección mínima del conductor de puesta a tierra será del Nº 2/0 AWG.

8.3.7 ALAMBRADO DE CONTROL Y SUPERVISION

Los tableros y/o cajas de conexiones de dispositivos auxiliares, circuitos de control interno, circuitos auxiliares, de medición, de protección y de dispositivos de alarma y en general, todos los circuitos internos de los equipos, deberán ser completamente alambrados y probados, en concordancia con los diagramas elementales de control, planos de alambrado y conexionado interno preparados por el Proponente y aprobados por el Contratante.

Para el alambrado interno de los equipos se utilizarán conductores multihilo de 19 hilos. Los calibres mínimos aceptables serán el Nº 12 AWG para circuitos de fuerza y circuitos de corriente y el Nº 14 AWG para circuitos de control, señalización y alarma.
El aislamiento de los conductores será como mínimo clase 600 V, retardante a la llama y apropiada para 75ºC de temperatura de operación del conductor.

Otro tipo de cableado, que sea estándar del fabricante, podrá ser usado sólo si es aprobado previamente por el Contratante.

Los circuitos de señales de 4-20 mA se alambrarán usando cable de un par, trenzado y apantallado, de conductor de cobre blando flexible, clase C, 300 V, de sección mínima Nº 16 AWG, aislamiento de PVC o similar, retardante a la llama.

Cuando exista más de un circuito de 4-20 mA, que interconecte dos puntos, se podrán utilizar cables multipares.

Todo el cableado interno de los equipos irá protegido en canalizaciones o canaletas, excepto los tramos cortos de conexión a cada dispositivo. Este cableado será tan corto como sea posible, con el objeto de reducir el peligro de fallas. Las canalizaciones internas y conexiones no deberán interferir con la remoción y/o el mantenimiento de los equipos o componentes. Las terminaciones de cables y la conexión a los dispositivos, se efectuarán usando conectores terminales de anillo u ojo, con manguitos aislados. No se aceptarán terminales tipo horquilla. Los cables de control y baja tensión deberán ser provistos de terminales de punta para conectarse a las regletas de terminales. Todos los terminales deberán instalarse con la herramienta especial pertinente.

Los contactos auxiliares para señalización y/o alarma, serán del tipo libre de tensión ("secos") y estarán cableados hasta una regleta de terminales, estén en uso o estén disponibles como reserva.

No se aceptarán salidas de estado sólido o tipo "colector abierto".

8.3.8 REGLETAS TERMINALES PARA CABLEADO INTERNO

Las conexiones internas de los equipos, como así mismo las conexiones externas y contactos de reserva de los equipos y componentes, se terminarán en regletas de terminales, las cuales deberán ser fácilmente accesibles con el equipo en operación, sin que esto signifique riesgo para el personal que ejecute el trabajo.

Las regletas de terminales serán del tipo apilables, montadas sobre riel, de acuerdo a normas de UL/NEMA o IEC.

Cada punto terminal de una regleta será dimensionado para la instalación de dos conductores, sin embargo, en caso de requerirse más de dos hilos a un mismo potencial, se deberá repetir el borne y se efectuarán los puentes necesarios, usando puentes

metálicos entre puntos terminales adyacentes, no se aceptará el uso de puentes de alambre ("jumpers").

Las regletas de uso general se dimensionarán para la conexión de dos conductores calibres entre Nº 16 AWG al Nº 12 AWG.

Se deberán instalar placas separadoras entre los distintos grupos de bornes correspondientes a circuitos de señales de 4-20 mA, y/o alimentación de tensión auxiliar.

En cada bloque de regletas de conexión, se proporcionará, para uso futuro, una cantidad de puntos de conexión no inferior al 20 % del total de puntos instalados en el equipo.

9. INSPECCIÓN Y PRUEBAS

9.1 ASPECTOS GENERALES

Todos los equipos y componentes a los cuales se aplica esta especificación, serán sometidos a pruebas e inspecciones, de acuerdo a lo establecido en la última edición de los códigos y/o normas respectivas. En especial, todos los equipos serán sometidos a las pruebas de rutina que especifican las normas.

Adicionalmente, el Contratante podrá solicitar la ejecución de pruebas especiales las que serán costeadas por él, para lo cual el Proveedor deberá cotizarlas en forma separada.

El Proponente informará por escrito al Contratante, con una anticipación mínima de cuatro semanas, la fecha estimada de ejecución de las pruebas en fábrica, de manera que el Contratante pueda tomar las previsiones para presenciar dichas pruebas. Dicha notificación incluirá un programa de pruebas.

El programa de pruebas incluirá la siguiente información:

- Lista de los equipos a ser probados y de las pruebas a realizar.
- Programa de pruebas.
- Procedimiento de pruebas, junto con una lista de características a medir y/o registrar.
- Valores, características o condiciones que deberán lograrse durante las pruebas.
- Lista de normas bajo las cuales se efectuarán las pruebas.
- Modelo de los protocolos para la ejecución de las pruebas.

El Proponente confirmará por escrito al Contratante, con al menos 30 días de anticipación, la fecha definitiva y lugar en que se efectuarán las pruebas de los equipos.

El Contratante dará al Proponente, a más tardar tres (3) días antes de la fecha anunciada de las pruebas, una notificación por escrito en que indique su intención de asistir a las pruebas.

Si el Contratante o sus inspectores autorizados desisten, o no confirman la notificación anterior, hasta (3) días antes de la fecha anunciada de pruebas, el Proponente podrá

proceder en ausencia del Inspector. Dicha prueba se realizará en, o después de la fecha anunciada de disponibilidad y se supondrá realizada como en presencia del inspector. El Proponente deberá hacer entrega al Contratante, en un plazo no mayor de 10 días, de los protocolos con los resultados de dichas pruebas.

9.2 INSPECCIONES DEL PROPONENTE Y RESPONSABILIDAD EN LAS PRUEBAS

El Proponente realizará sus propias inspecciones de control de calidad y efectuará todas las pruebas, ya sean estas internas o con inspectores externos, que se requieran para certificar que el suministro cumple plenamente con la especificación y las normas pertinentes y de acuerdo a los documentos de compra y a los planos de fabricación aprobados por el Contratante, previo al envío.

El Proponente será totalmente responsable por la ejecución y el costo de las pruebas. Para el desarrollo de dichas pruebas el Proponente proporcionará todas las muestras, maquinarias, instrumentos y accesorios necesarios, como asimismo el personal competente para su ejecución.

9.3 ALCANCE DE LA INSPECCIÓN DEL CONTRATANTE

A menos que se indique lo contrario, todo el suministro cubierto por esta especificación será sometido a inspección del Contratante, sea ésta efectuada en las instalaciones del Proponente o sus Subcontratistas y ya sea esta realizada por el Contratante directamente, o por su representante.

La inspección del Contratante se efectuará para verificar los procedimientos de control y de aseguramiento de calidad del Proponente, para comprobar el cumplimiento de las especificaciones y normas pertinentes y para presenciar las pruebas a que se sometan los equipos y/o materiales.

El Contratante o sus representantes tendrán libre acceso a las instalaciones del Proponente y/o sus Subcontratistas, con el objeto de verificar, u obtener información acerca del progreso y calidad de la fabricación, en cualquier momento. El Proponente se esforzará por ofrecer las facilidades adecuadas al Contratante, o a sus representantes autorizados, para permitir el uso de los medios disponibles en el sitio de emsamble del Proponente o sus Subproveedores, para efectuar dichas inspecciones.

9.4 PROTOCOLOS Y CERTIFICACIÓN DE PRUEBAS

Las pruebas deberán ser realizadas de acuerdo con las últimas ediciones de los códigos y normas establecidas en las Especificaciones Particulares y en el Contrato.

El informe de pruebas e inspecciones será en idioma español.

Los informes de pruebas indicarán en forma explícita los resultados de las pruebas aceptables, límites a lograr, normas a usar e información similar que permita una interpretación correcta de los resultados.

Tales resultados deberán presentarse en forma tal que permitan verificar el cumplimiento con las especificaciones y otros requerimientos del Contrato.

La documentación de pruebas que se obtenga deberá ser sometida a la aprobación del Contratante, en un Protocolo de Pruebas debidamente firmado por el representante autorizado del Proponente, con la certificación de la inspección del Contratante, cuando proceda.

En el caso de suministros obtenidos de subcontratistas, se deberán anexar los certificados de pruebas correspondientes.

9.5 ACEPTACIÓN Y NO CONFORMIDAD

La inspección del Contratante emitirá una nota de "Aceptación" cuando a su juicio el suministro cumpla con las especificaciones y otros documentos de compra.

La nota de "Aceptación" acreditará solamente que el equipo o parte de él está en condiciones de ser despachado y/o montado, por lo tanto no liberará al Proponente de la responsabilidad de suministrar los equipos de acuerdo a las especificaciones del Contrato.

La aceptación por parte del Contratante de cualquier material o producto, no liberará al Proponente de su responsabilidad sobre la calidad de éste, así como de las pruebas y ensayos que el Proponente deba realizar a su costo.

El Contratante se reserva el derecho a solicitar, sin costo alguno, que se repitan pruebas que se consideren insatisfactorias, o que no hayan sido efectuadas en presencia de los inspectores correspondientes, a no ser que el Contratante no haya notificado oportunamente y por escrito su intención de asistir a inspeccionar una determinada prueba o trabajo.

El embalaje, despacho y/o envío, sólo podrá ser efectuado cuando se haya emitido la nota de "Aceptación".

Si el Proponente embala todo o parte de un equipo o material, antes de ser inspeccionado o probado por el Contratante o su representante, el costo del desembalaje, manipulación y embalaje necesarios para llevar a cabo la inspección serán por cuenta del Proponente.

Los equipos, materiales y/o trabajos ejecutados, que no estén de acuerdo con los documentos de compra, normas o buenas prácticas técnicas, serán causal de "No Conformidad". La "No Conformidad" podrá tener lugar en cualquier momento y hasta que expire el plazo de garantía.

En caso de que, a juicio de la inspección del Contratante, parte del suministro presente condiciones de "No Conformidad", será responsabilidad del Proponente tomar las medidas en orden a rectificar o reemplazar el ítem rechazado, repitiendo las pruebas y las inspecciones mientras sea necesario, hasta obtener la aceptación del inspector.

El Proponente no tendrá derecho a ampliaciones del plazo de entrega por causa del tiempo requerido para corregir los defectos detectados y para repetir las pruebas correspondientes.

En el caso de que equipos y/o materiales fueran rechazados en las inspecciones y esto significara atraso en las entregas, éste será de exclusiva responsabilidad del Proponente.

Las multas y costos originados por retardos en la entrega como consecuencia de una "No Conformidad" o de una falla en pasar las pruebas, serán de plena responsabilidad del Proponente.

Los elementos que presenten "No Conformidad" y para los cuales no sea aceptable su corrección sino sólo su reemplazo, según el dictamen de la Inspección, deberán quedar claramente identificados y el Proponente se hará responsable de que no exista posibilidad que puedan ser despachados como parte del suministro.

Si por daños o deficiencias de los equipos o parte de estos, fuera necesaria su reposición por haber sido rechazadas en inspecciones en el terreno, todos los gastos relacionados con ésta serán de cargo del Proponente. Asimismo, serán de cargo del Proponente todos los gastos de exportación, importación y reinstalación del equipo.

9.6 RESPONSABILIDADES DESPUÉS DE LA ACEPTACIÓN Y ENTREGA

La aceptación o liberación para despacho, por parte de la inspección del Contratante, no liberará al Proponente de la responsabilidad por el suministro de los equipos de acuerdo a todos los requerimientos del Contrato, ni invalidará los reclamos que el Contratante pueda realizar por equipos defectuosos o insatisfactorios.

Si el comportamiento del equipo suministrado, una vez ensamblado e instalado, no satisface los requerimientos especificados, será responsabilidad del Proponente tomar todas las medidas para corregir dichas deficiencias de operación, sin demora y sin costo adicional para el Contratante.

Las reparaciones, reemplazo y/o correcciones de fallas, no detectadas en el momento de la inspección en sitio de emsamble y que requieran la realización de trabajos en el sitio de la obra, serán de responsabilidad y cargo del Proponente.

10. CONDICIONES PARA LA PREPARACIÓN Y PRESENTACIÓN DE LA INFORMACIÓN TÉCNICA

10.1 COMPROMISO DE ENTREGA DE DOCUMENTOS Y PLANOS DEL PROPONENTE

El Proponente suministrará todos los dibujos, planos, documentos y datos, de acuerdo a estas Especificaciones.

10.2 INFORMES DE AVANCE DE LA FABRICACIÓN

Cuando sea expresamente solicitado en las Especificaciones, el Proponente deberá emitir informes de avance periódicos sobre la fabricación de los equipos y materiales a ser suministrados. Los informes incluirán información sobre el estado de avance y sobre cualquier dificultad en la adquisición y/o fabricación de los equipos.

Los informes serán emitidos por el Proponente con la periodicidad que se indique en las Especificaciones Técnicas, o cuando sea requerido por el Contratante, de acuerdo a las dificultades encontradas durante la fabricación.

10.3 PLANOS E INFORMACIÓN CERTIFICADA QUE DEBERÁ SOMETERSE A APROBACIÓN

Dentro de los plazos comprometidos y de acuerdo a las cantidades y tipos de documentos señalados en el Programa de Emisión de Documentos, el Proponente suministrará, a lo menos, la información que se indica a continuación:

a. Datos Técnicos garantizados de los equipos y componentes incorporados al suministro.
b. Planos con dimensiones generales, dimensiones y detalles de anclaje, pesos, centro de gravedad y esfuerzos sobre las fundaciones.
c. Planos de diseño, en los cuales se incluirá, a lo menos:
   - Diseño y fabricación de estructuras metálicas.
   - Planos de control y desarrollo de alambrados e interconexiones en los equipos.
   - Detalles de diseño y fabricación de paneles y/o tableros y/o compartimientos de control, cuando corresponda, incluida la distribución de componentes interior y exterior, detalles de bisagras, sellos, puertas, tapas, plancha de montaje, anclajes, interruptor de puerta, luz interior, etc.
   - Disposición de componentes, con detalles del recorrido de los alambrados internos y fijación de componentes en los paneles.
d. Programa de fabricación y pruebas.
e. Informes de pruebas en fábrica.
f. Manuales de instrucciones de montaje, servicio, operación, mantenimiento y reparación de todos los equipos y dispositivos incorporados al suministro, según corresponda, incluida la lista de partes con número de partes del fabricante del componente.

Se entregarán diagramas de conexión en los cuales se identificarán claramente los siguientes aspectos:

- Disposición física de los dispositivos, equipos y/o componentes.
- Cableado interior, entre los dispositivos.
- Cableado a ser hecho en terreno, incluyendo reservas para uso futuro.

Los diagramas de alambrado deberán indicar el tipo y sección del conductor utilizado en cada circuito.

Los manuales deberán incluir, según corresponda, circuitos eléctricos, esquemáticos electrónicos a nivel de tarjetas y listado de piezas y partes, con los números de partes correspondientes al fabricante de los distintos componentes.

El Proponente proporcionará la documentación necesaria para demostrar que el equipo suministrado es adecuado para soportar los esfuerzos sísmicos derivados de las condiciones sísmicas especificadas.

En las listas de materiales deberán indicarse claramente el tipo, cantidad y número de parte del fabricante que le corresponde a cada material.

Los planos y documentos técnicos que debe entregar el Proponente, cumplirán con las normas solicitadas por el Contratante en las Especificaciones Técnicas. Las normas o símbolos especiales relativos a superficies, soldaduras, u otras indicaciones que difieran de las de aceptación general, deberán describirse especialmente.

Los planos a ser entregados por el Proponente deberán tener el grado de claridad necesaria y ser lo suficientemente completos como para permitir al Contratante verificar el cumplimiento de las Especificaciones Técnicas, y otros requerimientos de los documentos de compra.

Todas las dimensiones indicadas con cifras en los planos, prevalecerán sobre las dimensiones según escala.

Para toda la documentación emitida por el Proponente, incluidos planos, memorias de cálculo y otros documentos, se utilizará el sistema internacional de unidades. Se aceptará otro tipo de unidades, sólo si se incluye su equivalencia en el sistema internacional.

La información técnica y de ingeniería podrá ser escrita en Español. Otro idioma no será aceptado.

La confección de la documentación mencionada, sus copias, su envío y otros gastos relacionados se considerarán incluidos en el suministro, por tal motivo, el Proponente no podrá pretender el pago de sumas adicionales por dicho concepto.

El Proveedor deberá considerar la entrega de los planos y documentos en medio digital. El envío de los planos al Contratante se hará por correo certificado y con un embalaje que impida su deterioro. En forma adicional se utilizará el envío por correo electrónico a fin de mejorar los tiempos de despacho de información.

Los planos, especificaciones y otros documentos técnicos emitidos por el Proponente, serán presentados al Contratante para sus comentarios o aprobación, en una secuencia tal, que cada vez que se reciba un documento, se hayan entregado anteriormente los antecedentes previos para proceder a su análisis y revisión.

Los títulos de los planos y documentos emitidos para aprobación, deberán ser suficientemente claros como para tener una adecuada información sobre el contenido de ellos.

GENSA suministra planos cuyo contenido esté vinculado con otra documentación de la central por lo tanto, las manchetas, códigos de planos y toda otra información histórica debe permanecer inalterada. El contratista, por supuesto podrá en casilla expresamente designada por la interventoría incluir su información y su código de proyecto. Cuando sea necesario introducir modificaciones mayores a los planos originales, se hará referencia expresa al plano modificado y la anotación de total reemplazo con la nueva versión. Para los planos nuevos, la identificación de los mismos será acordada entre la interventoría y el contratista y en todo caso las manchetas incluirán sin excepción la identificación y logo que sea indicado por GENSA. La documentación que no cumpla estos requisitos será rechazada.

El Contratante considerará como efectivamente entregados, sólo aquéllos planos que contengan la información técnica con el grado de detalles que a su sólo juicio, sea el adecuado a los fines pertinentes.

10.4 APROBACIÓN O COMENTARIOS DE LOS DOCUMENTOS

El Proponente será el único y pleno responsable del diseño, por tanto, las aprobaciones y comentarios que el Contratante pudiese haber efectuado a los planos y documentos presentados por el Proponente, no liberarán a éste de sus obligaciones contractuales.

Salvo autorización previa del Contratante, será por cuenta y riesgo del Proponente cualquier compra de materiales, fabricación, ensamblaje, pruebas y otros efectuados previos a la aprobación o comentario de los planos. Será de su responsabilidad cualquier revisión de los planos que presente y cualquier trabajo extraordinario que se requiera para dar pleno cumplimiento a lo establecido en el Contrato.

Si se detectasen errores en los planos y/o documentos emitidos por el Proponente, durante la fabricación o el montaje, incluyendo cualquier cambio requerido en terreno, las correcciones de dichos defectos serán anotadas en el documento emitido por el

Proponente, debiendo éste corregirlo y emitir nuevamente el original y las copias correspondientes.

Se entregarán cuatro (4) copias, sobre fondo claro y con líneas oscuras, de cada plano. Una (1) de estas copias será devuelta al Proponente según se indica a continuación:

- En el caso de aquellos planos sometidos a la aprobación del Contratante, estos serán devueltos marcados:

1) "Aprobado" o,
2) "Aprobado con comentarios" o,
3) "Devuelto para corrección"

- En el caso de aquellos planos entregados para información del Contratante, serán devueltos marcados:

1) "Sin comentarios" o,
2) "Devuelto con comentarios".

El Proponente revisará los planos marcados “Aprobados con comentarios”, “Devuelto para corrección”, “Devuelto con comentarios” y presentará nuevamente los mismos en cuatro (4) copias. Cada revisión se definirá mediante un número, fecha y tema en un bloque de revisiones, adyacente al bloque titular, para impresión del calificativo del Contratante.

Una vez recibidas las copias marcadas "Aprobado" o "Sin comentarios", el Proponente sin demora deberá hacer llegar al Contratante una (1) copia reproducible más dos (2) copias adicionales de cada uno de tales planos.

En el caso que se hagan revisiones menores después que los planos fueran aprobados o devueltos sin observaciones, el Proponente deberá proporcionar, en forma expedita, una (1) copia reproducible y dos (2) copias luego de cada revisión. No se harán revisiones mayores una vez que el plano tenga las marcas "Aprobado" o "Sin comentarios", que puedan afectar el diseño, sin volver a presentar el plano para una aprobación formal de dicha revisión.

Las copias marcadas "Aprobado" o "Sin comentarios" autorizan al Proponente para proceder a la fabricación.

Las copias marcadas "Aprobado con comentarios" autorizan al Proponente para proceder a la fabricación, incorporando los comentarios en los documentos y emitiendo las versiones modificadas.

Todos los costos en que deba incurrir el Proponente, en relación con las correcciones de los planos entregados al Contratante, sus revisiones, copias y envíos serán de cargo del Proponente.

10.5 MEMORIAS DE CÁLCULO

El Proponente deberá presentar los estudios y cálculos que resulten pertinentes para demostrar la capacidad funcional de los equipos, y el cumplimiento con las normas y buenas prácticas aceptadas de ingeniería y, en general, que los equipos son adecuados para los servicios requeridos.

Se realizarán cálculos y análisis de aquellos temas específicos que indiquen las Especificaciones Técnicas. Para fines de orientación, los cálculos se harán de acuerdo a un formato que abarcará al menos lo siguiente:

- Materia motivo del cálculo
- Criterios de manufactura, normas, códigos, datos u otra información, usados en los cálculos o tomados como referencia.
- Literatura de referencia y listado de fórmulas utilizadas con explicaciones, deducciones y todo otro tipo de información que permita una evaluación más clara y completa
- Hipótesis de cálculo
- Calidad de los materiales a utilizar
- Coeficientes de seguridad
- Condiciones de carga o servicio y casos de combinación
- Valores admisibles, límites y de acuerdo con las normas o con la experiencia del Proponente
- Diagramas, bosquejos o dibujos que entreguen una clara visión del o de los elementos involucrados en el cálculo.
- Tabla de resultados en la cual se muestre explícitamente, cuando sea pertinente:

    - Solicitaciones máximas mecánicas, térmicas, eléctricas u otras que sean pertinentes
    - Factores de seguridad reales contra fallas funcionales y/o ruptura
    - Comentarios y conclusiones de los resultados por parte del Proponente
    - Revisión sísmica, la cual se hará de acuerdo con las Especificaciones Técnicas
    - Correcciones efectuadas a su manufactura estándar para cumplir con los requerimientos impuestos por las condiciones de instalación y ambientales.

Los cálculos o verificaciones basados en programas de computador, deberán acompañarse de suficientes datos explicativos para permitir al Contratante hacer un seguimiento y control del proceso y resultado del cálculo. Si en opinión del Contratante, la aclaración entregada del proceso computacional no fuese adecuada, previo aviso escrito de aquélla al Proponente, el cálculo correspondiente se considerará como no entregado.
La entrega de las memorias de cálculo se hará en forma coordinada con la de los planos respectivos. Aquellos planos para los cuales el Contratante estime necesario disponer de

cálculos para su revisión deberán acompañarse de dichos cálculos. En caso contrario, su aprobación o comentario podría retenerse hasta su recibo.

10.6 MANUALES DE EQUIPOS E INSTALACIONES

Sin perjuicio de los demás antecedentes que se detallen en las especificaciones, los manuales de equipos comprenderán la descripción clara, sencilla e inequívoca de toda la información que se necesita para montar, operar y mantener los equipos, e incluirán al menos la siguiente información:

- Una descripción detallada de los equipos, incluyendo sus partes, componentes y accesorios. También se incluirá un listado de planos y documentos relacionados.
- Principios operacionales. Se incluirán las bases técnicas que permitan visualizar la operación de los equipos, incluyendo planos y/o diagramas, cuando resulte pertinente.
- Instrucciones de montaje, incluyendo planos, esquemas, secuencias, tolerancias, equipos especiales y toda otra información necesaria para un correcto montaje del equipamiento.
- Instrucciones de operación. Las instrucciones deben ser claras, concisas y ordenadas de acuerdo a una secuencia lógica y fácil de seguir.
- Instrucciones de mantenimiento, reparación y detección de problemas o dificultades. Estas incluirán, entre otros, lo siguiente:
  - Mantenimiento preventivo, indicando controles e inspecciones periódicas, limpieza e intervenciones de rutina, procedimientos de lubricación, cuando procede.
  - Listado de lubricantes recomendados, cuando corresponda, indicando al menos 3 marcas registradas alternativas disponibles en Colombia o equivalentes para cada lubricante, fluido, grasa o similar.
- Listado completo de partes y repuestos con su codificación.
- Reparaciones y ajustes, con indicaciones claras y completas para la remoción, inspección y reemplazo de todas las partes y elementos del equipo.
- Pruebas y ajustes que abarquen los procedimientos completos, después de la reparación, o controles periódicos recomendados.
- Listado de tolerancias, juegos, temperaturas, torque u otras medidas de ajuste.

Procedimientos y secuencias para la detección de problemas o dificultades.

Los manuales de los equipos deberán ser emitidos por el Proponente, en 3 copias, a lo menos 3 semanas antes de la fecha de entrega de los equipos. Adicionalmente, estos manuales se entregarán en archivos magnéticos en formato compatible con Microsoft Office.

11. TRANSPORTE

En el suministro y transporte de los equipos y materiales, se debe tener en cuenta las condiciones de localización y ambientales indicada en el numeral 7 de este documento CONDICIONES DE SERVICIO.

11.1 EMBALAJE Y TRANSPORTE

A menos que se indique otra cosa en las Especificaciones Técnicas Particulares, y transporte del suministro debe considerar las condiciones de localización y facilidades de

transporte indicadas en el numeral 7 de este documento CONDICIONES DE SERVICIO.

11.2 EMBALAJE DE REPUESTOS

Los repuestos se deben empacar separados del equipo que se utilizará en el montaje en forma apropiada para ser almacenados por largo tiempo y cada uno de ellos debe ser identificado debidamente con etiquetas metálicas o plásticas indicando para qué equipos son, el número de parte según el fabricante y el número de identificación del plano de referencia.

11.3 EMBALAJE DE PARTES DELICADAS

Los repuestos y/o partes delicadas se protegerán por medio de capas protectoras aplicadas por inmersión o embalándose en envolturas o recipientes sellados.

11.4 GABINETES

Todos los gabinetes que se suministren se deben transportar totalmente armados, ensamblados y cableados. Todos los gabinetes con componentes electrónicos se deben empacar de tal forma que se eviten las vibraciones de transporte.

11.5 ESTRUCTURAS METÁLICAS

Las estructuras metálicas deben ser empacadas desarmadas. Cada bulto debe contener miembros que tengan el mismo número de marcación.

Para que se mantengan bien atados durante el proceso de cargue, transporte y descargue, cada bulto debe atarse con un mínimo de tres flejes (ganchos) de suficiente resistencia. No se permitirán bultos que pesen más de 1000 kg.

Las platinas de tamaño irregular, ángulos de tamaños menores o accesorios, y en general las posiciones de las estructuras que no se presten para ser atadas en bultos o colocadas en estibas, deben ser empacadas separadamente en cajas de madera. La masa máxima por caja no debe exceder de 200 kg.

Los tornillos, tuercas y arandelas, deben empacarse en cajas de madera, luego de ser introducidos en sacos de suficiente resistencia para que mantengan el contenido seguro en caso de rotura de las cajas. Las cajas deben marcarse indicando los tipos de estructuras a que pertenecen. Las cajas no deben tener una masa mayor de 100 kg. Cada tornillo debe suministrarse ensamblado con su correspondiente tuerca y arandela plana. La rosca de las tuercas debe cubrirse con un lubricante para su protección.

12. GARANTÍA

A menos que se indique otra cosa en las Especificaciones Técnicas y/o documentos de solicitud de ofertas, el Proponente garantizará los equipos y componentes suministrados, por defectos en los materiales, componentes y mano de obra, por un período mínimo de 12 meses a partir de la puesta en servicio.

El Proponente será responsable por todas las garantías entregadas por terceras partes, que cubran materiales o componentes usados en el suministro, por tanto, cualquier reclamo deberá ser acogido por el Proponente.

En caso de falla de cualquier parte del suministro, durante la vigencia del período de garantía, el Proponente deberá entregar en sitio e instalar las partes de reemplazo que sean pertinentes, sin costo para el Contratante.

13. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

La información incluida en el suministro deberá ser suficientemente clara y completa, como para que personal calificado del Contratante pueda montar, probar, operar y reparar los equipos suministrados, sin perjuicio de la responsabilidad del Proponente en relación con el suministro de los equipos.

14. ESTRUCTURAS METÁLICAS

14.1 GENERALIDADES

Este capítulo especifica los requerimientos detallados para el diseño, la fabricación, pruebas, inspección y suministro de las estructuras metálicas para soportes de equipos.

Las estructuras metálicas deben cumplir con las características garantizadas requeridas en estas especificaciones, deben ser fabricadas de la mejor calidad, de acuerdo con los requerimientos de estas especificaciones y ser suministradas completas con pernos de escalera, pernos de anclaje, placas de identificación y demás accesorios, de acuerdo con los requerimientos y especificaciones estipulados en los planos de taller y en las características de cadenas y equipos a suministrar.

Se suministraran dos soportes para cableado de transformador uno para lado 13,2 kV y otro para lado 0,48 kV.

14.2 NORMAS

Todos los aspectos de fabricación, pruebas, inspección, materiales y suministros descritos en estas especificaciones deben ser ejecutados conforme a los requerimientos de la última revisión de las siguientes normas:

a) Publicación ASCE: American Society of Civil Engineers.
   - Manual No. 52: Guide for Design of Steel Transmission Towers.
   - Manual No. 74: Guidelines for Electrical Transmission Line Structural Loading.

b) Publicación AISC: American Institute of Steel Construction.
   - Load and Resistance Factor Desing, volúmenes I y II.

c) Publicación NSR/2010: Diseño y Construcción Sismo Resistente.

d) Publicación AWS: American Welding Society.

- D1.1 Structural Welding Code – Steel.
- D1.3 Structural Welding Code - Sheet Steel

e) Publicación ANSI: American National Standards Institute

- B.1.1 Unified Screw Threads
- B.18.2.1 Heavy Hex Structural Bolts
- B.18.2.2 Square and Hex Nuts
- B.18.5 Round Head Bolts

f) Publicación ASTM: American Society for Testing and Materials

- A-6: Specification for General Requirements for Delivery of Rolled Steel, Plates, Sheet Piling and Bars for Structural Use.
- A-36: Specification for Structural Steel
- A-90: Weight of Coating and Zinc Coated (Galvanized) Iron or Steel Articles
- A-123: Standard Specification for Zinc (Hot Dip) Galvanized Coatings on Steel Products
- A-143: Practice for Safeguarding Against Embrittlement of Hot-Dip Galvanized Structural Steel Products and Procedure for Detecting Embrittlement.
- A-153: Standard Specification for Zinc Coating (Hot-dip) on Iron and Steel Hardware
- A-239: Test Method for Location the Thinnest Spot in a Zinc (Galvanized) Coating on Iron or Steel Article by the Preece Test (Cooper Sulfate Dip).
- A-242: Standard Specification for High - Strength Low - Alloy Structural Steel
- A-370: Mechanical Testing of Steel Products
- A-384: Recommended Practice for Safeguarding Against Warpage and Distortion During Hot Dip Galvanizing of Steel Structures.
- A-394: Specification for Galvanized Steel Transmission Tower Bolts
- A-441: High Strength Low-alloy Structural Manganese Vanadium Steel
- A-563: Specification for Carbon and Alloy Steel Nuts
- A-572: Specification for High-Strength Low-Alloy Columbium-Vanadium
- A-780: Standard Practice for Repair of Damaged and Uncoated Areas of Hot-Dip Galvanized Coatings.
- B-6: Standard Specification for Zinc (Slab Zinc)
- B-695: Coatings of Zinc Mechanically Deposited on Iron and Steel Magnetic Particle Examination
- B-201: Standard Practice for Testing Chromate Coatings on Zinc and Cadmium Surfaces.

14.3 PLANOS

Para la manufactura de las estructuras, se deben suministrar planos de detalle para aprobacion por parte de la interventoria.

14.4 MATERIALES DE FABRICACIÓN

Las estructuras metálicas deben fabricarse con aceros de la resistencia especificada en los planos.

14.5 FABRICACIÓN

14.5.1 GENERALIDADES

La mano de obra debe ser de primera calidad y el fabricante debe emplear las mejores técnicas de fabricación.

La ejecución, el acabado y las tolerancias deben corresponder a prácticas de fabricación de elementos de alta calidad.

Una vez terminadas, todas las partes deberán quedar libres de abolladuras, torceduras, dobleces u otras deformaciones del material que dificulten el montaje de las estructuras o puedan herir las manos del personal que las maneje.

Los huecos, que deben ser cilíndricos y perpendiculares al plano del material, podrán ser taladrados o troquelados en materiales con un espesor máximo de 20 milímetros para acero de resistencia normal y 14 milímetros para acero de alta resistencia. En ningún caso un hueco podrá ser perforado completamente por medio de troquel, cuando el espesor del material exceda el diámetro del hueco a perforar.

En materiales de más de 20 milímetros de espesor en acero de resistencia normal o 14 milímetros para acero de alta resistencia, los huecos deben ser hechos con taladro o alternativamente troquelados a un diámetro 5 milímetros menor que el diámetro nominal del tornillo y posteriormente escarificados.

El diámetro de los huecos para los tornillos deberá ser igual al diámetro del tornillo más 1,6 mm.

Los huecos para tornillos localizados cerca de los dobleces, deben hacerse después de hecho el doblez, para evitar su distorsión. Cualquier rebaba que quede después del troquelado o taladrado debe ser removida con una herramienta de biselar adecuada, antes de la galvanización.

Los cortes deben hacerse normalmente con cizalla y deben quedar limpios, sin rebaba ni bordes salientes o cortantes. No se aceptarán cortes con soplete.

Los trabajos de soldadura deben ser ejecutados por personal calificado conforme a los requerimientos exigidos por la publicación “Structural Welding Code” de la AWS (American Welding Society).

14.5.2 TORNILLOS, PERNOS DE ANCLAJE, PERNOS DE ESCALERA, TUERCAS Y ARANDELAS

Las dimensiones, tolerancias, tipo y material de los tornillos, tuercas y arandelas para las estructuras descritas en estas especificaciones deben estar en conformidad con las Publicaciones ASTM A-394 para tornillos tipo 0 y ASTM A-563 para arandelas y tuercas.

En la fabricación de los tornillos el fabricante debe tener especial cuidado con el tratamiento térmico a que son sometidos por las pérdidas de resistencia mecánica que ocasiona el proceso de fabricación, por esto, el fabricante debe garantizar por medio de certificados de pruebas de laboratorio que las propiedades mecánicas son las requeridas según la norma.

El suministro de estructura metálica debe incluir todos los tornillos, tuercas y arandelas requeridos para el correcto armado de las estructuras; todos los pernos de escalera de acuerdo con los requerimientos y especificaciones estipulados en los planos de taller y todos los pernos de anclaje para la fijación de las estructuras a la fundación, teniendo en cuenta lo siguiente:

a) Los tornillos a suministrar deben cumplir con las longitudes presentados en los planos de taller de tal manera que la parte roscada de los mismos esté fuera del plano de cizalladura. Así mismo, para esta longitud se debe cumplir que sobresalgan al menos tres roscas sin exceder de 10 mm una vez colocada la tuerca, en forma tal que la longitud no roscada permita apretar adecuadamente las partes que une.
b) Las dimensiones diametrales de las roscas y del vástago de los tornillos debe estar conforme a las Publicaciones ANSI B1.1, B18.2.1 y B18.2.2.
c) Las cabezas de los tornillos y tuercas deben ser de forma hexagonal
d) Adicionalmente con cada tornillo deben suministrarse una tuerca hexagonal y una arandela plana y de presión
e) Las arandelas deben ser fabricadas en conformidad con la Publicación ANSI B 18.2.2
f) Los pernos de escalera deberán ajustarse a lo especificado en los planos de taller

Cuando se requieran arandelas adicionales para los tornillos, éstas podrán ser arandelas galvanizadas simples fabricadas en acero ANSI 1024 y en conformidad con la Publicación SAE J 403.

Todos los tornillos deben llevar en la cabeza una marca legible que indique la calidad del acero

14.5.3 MARCAS PARA MONTAJE

Antes de galvanizar todos los miembros incluyendo todas las platinas y conjuntos soldados, deben ser estampados con los números y letras definitivos, debiendo corresponder con los planos de fabricación y la lista de materiales.

Las marcas para montaje deberán contener la identificación de la subestación, del tipo de estructura, la calidad del acero y el número indicativo del ítem apropiado con base en la designación presentada en los planos de taller.

Los números y las letras deben ser por lo menos de 20 mm de altura y ser claramente legibles después de la galvanización.

Las piezas cuya longitud sea mayor de 3,50 m, deben llevar marcas en los dos extremos, en caras alternas.

Las secciones transversales de los dos extremos de cada miembro deben ser pintadas con un color indeleble, que debe ser igual para todos los perfiles del mismo tipo de estructura.

14.5.4 GALVANIZACIÓN

Después de terminados todos los trabajos de fabricación de las estructuras metálicas para pórticos, soportes de equipos y elemento de fijación en estructuras existentes, todas las piezas de acero deben limpiarse de óxido, escamas, polvo, grasa, aceite y cualquier otra sustancia extraña antes de ser galvanizadas en caliente.

Los trabajos de preparación del galvanizado y el proceso de galvanización en si, no deben afectar en forma adversa las propiedades mecánicas del acero. Se debe evitar que se presenten pandeos o torceduras en los elementos, al ser sumergidos en el baño de zinc de acuerdo con lo especificado en la Publicación ASTM A-384.

Para evitar pérdidas en la ductilidad y en la resistencia del acero que puedan producirse a causa del proceso de galvanización, deben seguirse las recomendaciones consignadas en la Publicación ASTM A-143.

Los perfiles, platinas y elementos similares para las estructuras de pórticos y soportes de equipos deben ser galvanizados de acuerdo con lo especificado en la Publicación ASTM A-123, así mismo, los pernos de anclaje, los pernos de escalera, tornillos, tuercas, y arandelas deben ser galvanizadas de acuerdo con las Publicaciones ASTM A-153 y ASTM B-695 según el tipo de tornillo. Las superficies galvanizadas deben cumplir con el recubrimiento mínimo especificado. Las roscas de las tuercas deben repasarse después de la galvanización y posteriormente deben lubricarse con aceite. La tuerca debe girar fácilmente, sin flojedad excesiva, a todo lo largo de la rosca del tornillo, permitiendo su atornillado a mano.

El galvanizado debe quedar liso, limpio, uniforme, continuo y libre de defectos. El exceso de zinc en tornillos, tuercas, arandelas debe ser removido por centrifugado.

Los defectos tales como variaciones excesivas en el espesor de la capa de zinc, falta de adherencia, aspereza excesiva, constituirán causa suficiente para que las piezas afectadas sean rechazadas.

Los daños al galvanizado que originen pérdida de la capa de zinc hasta el punto de dejar expuesto al acero y que se causen durante las operaciones de fabricación, transporte, manejo, descargue y entrega del material, serán causa suficiente para que las piezas afectadas sean rechazadas.

Las piezas que se rechacen por defectos en la galvanización o daños al galvanizado, podrán ser reparadas de acuerdo con los métodos contenidos en la publicación ASTM A-780.

Cualquier elemento cuyo galvanizado se vuelva a dañar después del segundo baño, será rechazado definitivamente y no podrá solicitarse una nueva inspección ni formar parte de otros lotes.

Todas las piezas que se tuerzan o pandeen durante el proceso de galvanización deben enderezarse sin causar daño al galvanizado, en caso contrario serán rechazados.

Una vez terminado el proceso de galvanización las piezas de acero que sean almacenadas a la intemperie deben protegerse mediante la aplicación de una capa de dicromato de zinc con una concentración de 1,7 gr/l la cual debe cumplir con la publicación ASTM B-201.

Los trabajos de preparación y aplicación del dicromato no deben afectar en forma adversa las propiedades mecánicas del acero. Se debe evitar que se presenten pandeos o torceduras en los elementos al ser sumergidos en el baño de dicromato de zinc.

La calidad del material empleado en el proceso de galvanización, debe cumplir con los requisitos de la Publicación ASTM B-6.

14.6 PLACAS E IDENTIFICACIÓN DE ESTRUCTURAS

El Contratista debe suministrar las placas de identificación para las estructuras tal como lo indique GENSA S.A E.S.P.

Los huecos requeridos para la fijación de todas las placas deben fabricarse en todos los elementos respectivos de la estructura antes de galvanizarlos. Todos los elementos para fijación de las placas se deben galvanizar en caliente según lo especificado. Las

arandelas que van en contacto con las placas deben ser de nylon, resina sintética o similar para evitar dañar el acabado de las placas.

15. CHIMENEAS

15.1 GENERALIDADES

Este capítulo especifica los requerimientos para el diseño, la fabricación, pruebas, inspección y suministro de las chimeneas.

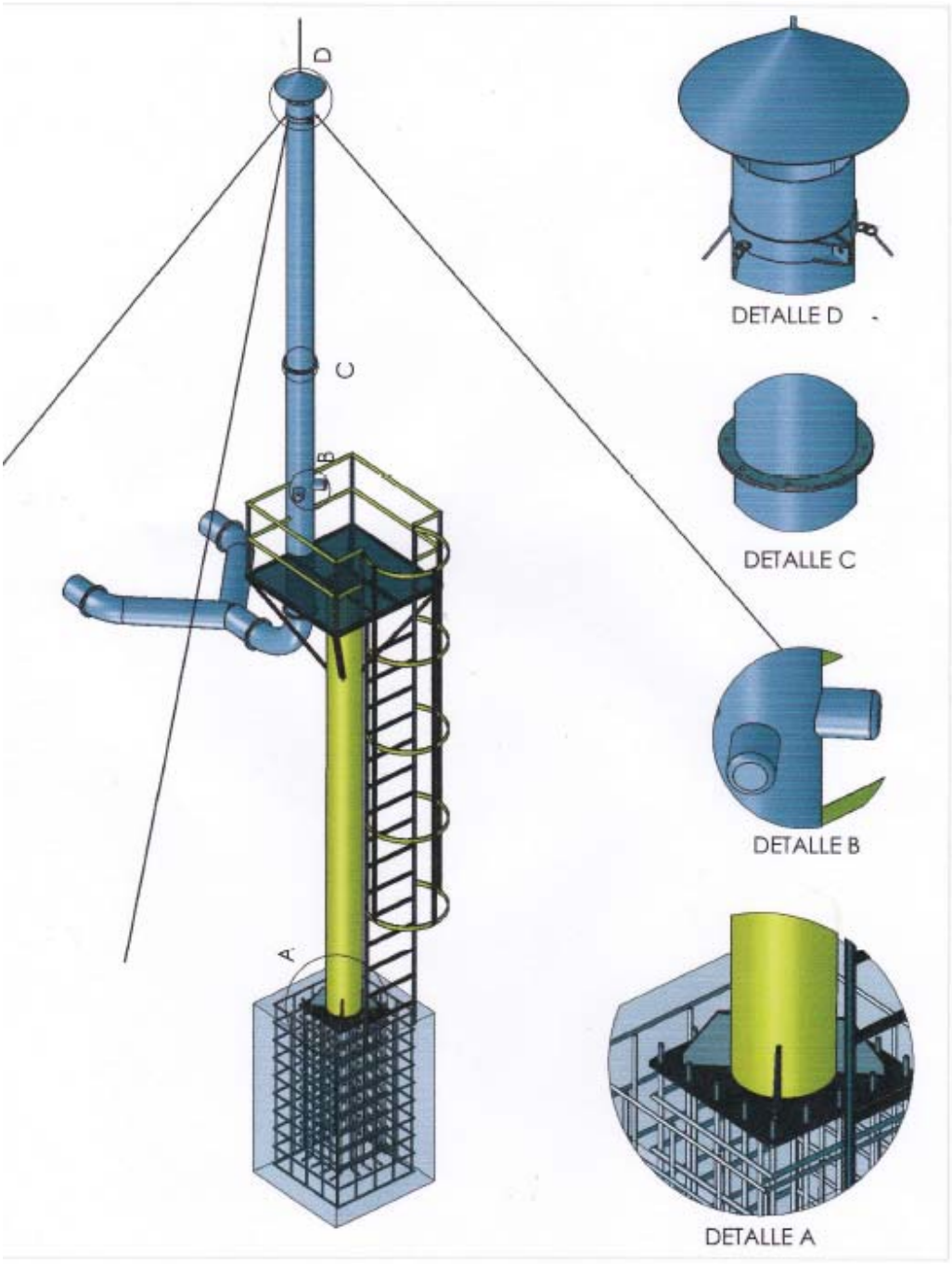
Las chimeneas son usadas para las salidas de gases de los motores de combustión, deben cumplir con los requisitos de las normas ambientales.

Las chimeneas se deben hacer en lamina inoxidable de 1.6 mm y el diametro del tubo debe ser el doble en area al de la salida de los escapes de la unidad, (15" aprox para este tipo de maquinas), deben ser tubos con bridas en inoxidable, se debe construir una Y o “pantalon” para unir las dos salidas que tiene cada motor (una por bancada) y elevar en un solo tubo. Debe tener un gorro chino en acero inoxidable y una punta captadora en la parte superior de la chimenea aterrizada con cable de cobre desnudo a la malla de tierra de la central. Tambien la estructura debe estar atrerrizada.

La chimenea debe tener un soporte en un tubo de acero de 14", una plataforma superior de 1.5X1.5 metros construida en angulo o perfil y malla expandida antideslizante, con pasamanos y escaleras de acceso.

Debe tener 2 tubos tomamuestras roscados de 4" en acero inoxidable con tapon instalados a 8 diametros por encima del codo.

El soporte principal debe tener una cimentacion en concreto de de 3.000 libras de 1.5X1.5X1.9 metros de profundidad aproximadamente.



Chimenea tipo a construir.

15.2 NORMAS

Todos los aspectos de fabricación, pruebas, inspección, materiales y suministros descritos en estas especificaciones deben ser ejecutados conforme a los requerimientos de la última revisión de las siguientes normas:

Resolución 909 de 2008 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Sostenible.

Resolución 1632 de 2012

Resolución 591 de 2012 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, así como el Protocolo de Buenas prácticas de Ingeniería.

g) Publicación ASCE: American Society of Civil Engineers.
   - Manual No. 52: Guide for Design of Steel Transmission Towers.
   - Manual No. 74: Guidelines for Electrical Transmission Line Structural Loading.

h) Publicación AISC: American Institute of Steel Construction.
   - Load and Resistance Factor Desing, volúmenes I y II.

i) Publicación NSR/2010: Diseño y Construcción Sismo Resistente.

j) Publicación AWS: American Welding Society.
   - D1.1 Structural Welding Code – Steel.
   - D1.3 Structural Welding Code - Sheet Steel

k) Publicación ANSI: American National Standards Institute
   - B.1.1 Unified Screw Threads
   - B.18.2.1 Heavy Hex Structural Bolts
   - B.18.2.2 Square and Hex Nuts
   - B.18.5 Round Head Bolts

l) Publicación ASTM: American Society for Testing and Materials
   - A-6: Specification for General Requirements for Delivery of Rolled Steel, Plates, Sheet Piling and Bars for Structural Use.
   - A-36: Specification for Structural Steel
   - A-90: Weight of Coating and Zinc Coated (Galvanized) Iron or Steel Articles
   - A-123: Standard Specification for Zinc (Hot Dip) Galvanized Coatings on Steel Products
   - A-143: Practice for Safeguarding Against Embrittlement of Hot-Dip Galvanized Structural Steel Products and Procedure for Detecting Embrittlement.
   - A-153: Standard Specification for Zinc Coating (Hot-dip) on Iron and Steel Hardware
   - A-239: Test Method for Location the Thinnest Spot in a Zinc (Galvanized) Coating on Iron or Steel Article by the Preece Test (Cooper Sulfate Dip).
   - A-242: Standard Specification for High - Strength Low - Alloy Structural Steel
   - A-370: Mechanical Testing of Steel Products

- A-384: Recommended Practice for Safeguarding Against Warpage and Distortion During Hot Dip Galvanizing of Steel Structures.
- A-394: Specification for Galvanized Steel Transmission Tower Bolts
- A-441: High Strength Low-alloy Structural Manganese Vanadium Steel
- A-563: Specification for Carbon and Alloy Steel Nuts
- A-572: Specification for High-Strength Low-Alloy Columbium-Vanadium
- A-780: Standard Practice for Repair of Damaged and Uncoated Areas of Hot-Dip Galvanized Coatings.
- B-6: Standard Specification for Zinc (Slab Zinc)
- B-695: Coatings of Zinc Mechanically Deposited on Iron and Steel Magnetic Particle Examination
- B-201: Standard Practice for Testing Chromate Coatings on Zinc and Cadmium Surfaces.

15.3 PLANOS

Para la manufactura de las chimeneas, se deben suministrar planos de detalle para aprobacion por parte de la interventoria.

15.4 MATERIALES DE FABRICACIÓN

Las chimeneas deben fabricarse con aceros de la resistencia especificada en los planos.

16. TANQUES DE COMPENSACION

DESCRIPCION

Este trabajo comprende, en términos generales, la construcción de los tanques de compensación con capacidad para 180 galones de ACPM usados para alimentación de los motores de los grupos electrógenos y para recibir el retorno de combustible. Los tanques de compensación se deben fabricar de forma cilíndrica en lámina HR A36 o 287 de 1/4" de espesor con soportes para ser anclado al piso y deben tener una entrada superior de 1 1/2" npt con sistema de cierre por nivel, una salida inferior de 1 1/2" npt con válvula, un retorno superior de 1 1/2" npt y un drenaje de 1", npt con valvula y un venteo de 1" con codo superior tipo cuello de ganso. Luego de las válvulas de salida y de retorno, se debe instalar un miple de 20 cms roscado.

17. BANDEJAS PORTACABLES

En las bandejas portacables los conductores tendrán una separación de un diámetro entre ellos, la distancia entre bandejas será de 30 cm verticalmente y deberán tener la suficiente capacidad para soportar la carga de los cables con un factor de seguridad de 1,5.

En la Ilustración 1 se muestra la capacidad de carga, separación entre apoyos, espaciamiento entre peldaños y otras características. [11][12] [13].

TABLA DE CARACTERISTICAS TRAMOS RECTOS							
TIPO BANDEJA	ANCHO cm (XX)	ESPACIAMIENTO ENTRE PELDAÑOS (mm)	LONGITUD (mm)	REFERENCIA	CAPACIDAD DE CARGA (kg/m)	CLASE NEMA Ó CSA	MÁXIMA SEPARACIÓN ENTRE APOYOS (m)
LIVIANA	10 - 30	250	2400	B5AG(XX)25240	74	8A	2,4
		100	2400	B5AG(XX)10240	74		
SEMIPESADA	10 - 60	150	2400	B8AG(XX)15240	149	8C	2,4
		100	2400	B8AG(XX)10240	149		
10-I	10 - 90	150	2400	B10AG(XX)15240	149	8C	2,4
		150	3000	B10AG(XX)15300	97	C	3,0
10-II	10 - 90	150	3660	B10AG(XX)15366	149	12C	3,6
		230	3660	B10AG(XX)23366	149	12C	3,6
12-I	10 - 90	150	3000	B12AG(XX)15300	179	D	3,0
		230	3000	B12AG(XX)23300	179	D	3,0
12-II	10 - 90	150	6000	B12AG(XX)15600	112	20B	6,0
		230	6000	B12AG(XX)23600	112	20B	6,0
15-I	10 - 90	150	3000	B15AG(XX)15300	179	D	3,0
		230	3000	B15AG(XX)23300	179	D	3,0
		150	3660	B15AG(XX)15366	149	12C	3,6
		230	3660	B15AG(XX)23366	149	12C	3,6
15-II	10 - 90	150	6000	B15AG(XX)15600	149	20C	6,0
		230	6000	B15AG(XX)23600	149	20C	6,0

Ilustración 1 Características y capacidad de bandejas portacables

En la Ilustración 2 se muestra la nomenclatura utilizada en tramos rectos para bandejas portacables, la referencia del tipo de bandeja portacables a utilizar será y B10AG5015240 con una capacidad de carga de 149 Kg/m.

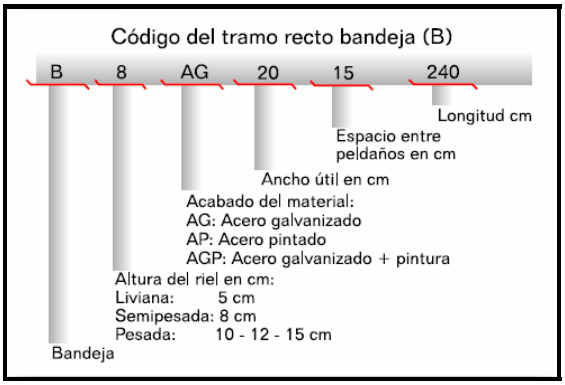


Ilustración 2 Nomenclatura de bandejas portacables

En la Ilustración 3 se muestra la nomenclatura para tramos rectos en las bandejas portacables.

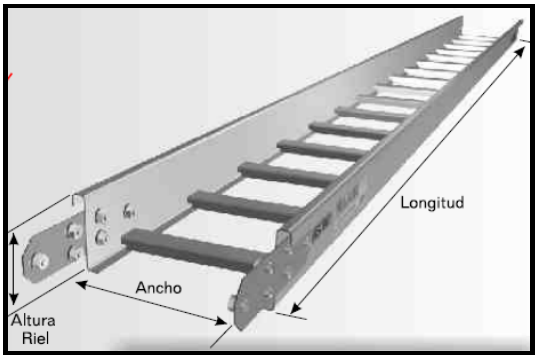


Ilustración 3 Tramo recto de bandeja portacables

En la Ilustración 4 y se muestra el tipo de soporte recomendado, ya que es un sistema tipo voladizo la cual podrá anclarse directamente en el muro utilizando pernos u otros elementos de anclaje.

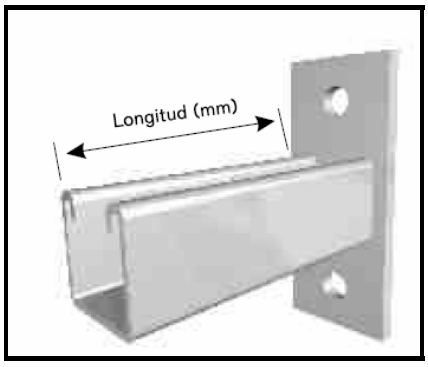


Ilustración 4 Soporte sencillo tipo ménsula

SOPORTES MENSULA	
SENCILLO	LONGITUD (mm)
SMS020AG	200
SMS025AG	250
SMS030AG	300
SMS035AG	350
SMS040AG	400
SMS045AG	450
SMS050AG	500
SMS055AG	550
SMS060AG	600
SMS065AG	650
SMS070AG	700
SMS075AG	750
SMS080AG	800
SMS085AG	850
SMS100AG	900

Ilustración 5 Longitud de ménsulas

BANDEJAS PARA BAJA Y MEDIA TENSION

Las bandejas portacables a utilizar en los cárcamos para líneas de baja y media tensión serán de tipo semipesada de referencia B10AG5015240 con un ancho de 50 cm y para un ancho de 60 cm serán también de tipo semipesada de referencia B10AG6015240 según lo mostrado en la Ilustración 1 con una capacidad de carga de 149 Kg /m. Las bandejas se encontraran espaciadas a 0,3 m de forma vertical y se respetara la distancia suficiente de la bandeja portacables respecto a la superficie del cárcamo garantizando que los conductores no sufran daños por tener un radio de giro menor al recomendado según el conductor a utilizar. [11][13][14][15].

El radio mínimo de curvatura en los conductores será mayor a 12 veces el diámetro exterior, con lo cual se garantiza las propiedades eléctricas y mecánicas de los componentes al producirse en la salida de las unidades de generación y celdas [11][14][15].

Tabla 1 Radio mínimo de curvatura en conductores de aluminio baja tensión

Calibre de cable	Diámetro exterior de	Radio mínimo de curvatura
350	20,22	242,64
400	21,36	256,32
500	23,47	281,64
750	29,56	354,72
1000	33,43	401,16

Tabla 2 Radio mínimo de curvatura en conductores en aluminio en 13,2 y 34,5 Kv

Calibre de	Diámetro	Diámetro	Radio mínimo	Radio mínimo
1/0	27,5	37,7	330	452,4
2/0	28,5	38,7	342	464,4
3/0	29,7	39,9	356,4	478,8
4/0	31	41,2	372	494,4
250	32,8	44	393,6	528
350	35,2	47,3	442,4	567,6
500	38,2	50,3	458,4	603,6
750	44,2	54,7	530,4	608,4
1000	48,6	58,3	583,2	699,6

Los conductores que se distribuirán por las bandejas, se respetara un factor de seguridad por capacidad de carga de las bandejas portacables superior a 1,5. El peso por cable de 350 y 750 Kcmil en aluminio será de 0,607 y 1,267 Kg/m respectivamente [12][15].

Tabla 3 Factor de seguridad por carga para Baja Tensión

Unidad	Ancho bandeja portacables	Cableado en Kcmil	Factor de seguridad por peso
1	50	5x3x750	7,37
1	50	5x3x750	7,37
Unidad	Ancho bandeja	Cableado en	Factor de seguridad
2	50	1x3x750+7x3X350	9,00
2	50	5x3x750	7,84
3	50	1x3x750+6x3x350	10,12
3	60	6x3x750	6,53
4	50	7x3x350	11,69
4	60	6x3x750+1x3x350	6,05

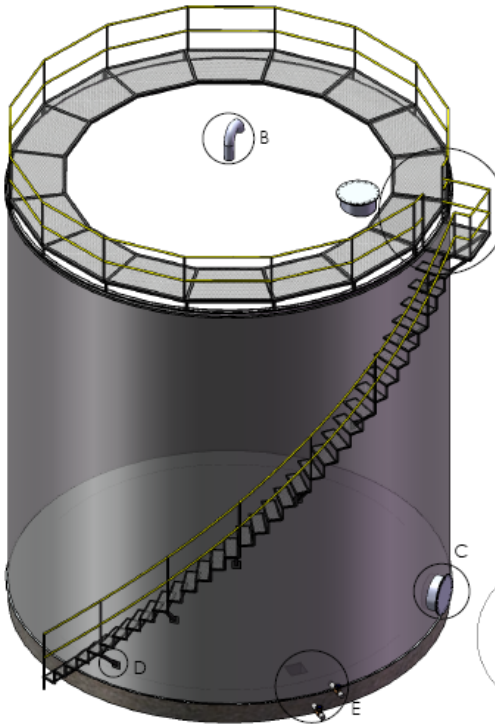
5	50	5x3x750	7,37
5	50	5x3x750	7,37
6	50	5x3x750	7,37
6	50	5x3x750	7,37
7	50	5x3x750	7,37
7	50	5x3x750	7,37
8	50	5x3x750	7,37
8	50	5x3x750	7,37

Para práctica constructiva se colocara una separación entre apoyos de 1,2 m.

18. TANQUE DE ALMACENAMIENTO DE COMBUSTIBLE PARA 100.000 GALONES

DESCRIPCION

Corresponde a la fabricación de un tanque para almacenamiento de combustible ACPM con una capacidad de 100.000 galones. Tipo cilíndrico vertical como podemos observar en la siguiente figura:



NORMAS:

- •ASTMAmerican Society for Testing Materials
- •APIAmerican Petroleum Institute
- •NFPANational Fire Protection Association
- •STISteel Tank Institute

•ULUnderwriters Laboratories Inc. (E.U.A.)
•ULCUnderwriters Laboratories of Canada
• API American Petroleum Institute
• API UL 142 (1993): Steel Aboveground Tanks for Flammable and

GENERALIDADES:

El tanque debe ser fabricado, como mínimo, con una base de lámina A36 ó A287 de 3/8" y un cuerpo de lámina A36 ó A287 de 1/4". Estas especificaciones son mínimas y podrán variar de acuerdo con los diseños del contratistas, y aprobadas por la interventoria.

Debe incluir además man-holes, escaleras, venteo y pasamanos en la parte superior.

El tanque debe incluir la instrumentación que permita la telemedida de niveles y temperaturas del combustible.

El tanque deberá ser instalado en una base, acorde a los requerimientos de norma, la cual deberá ser suministrada por el contratista. No incluye el dique circular que se muestra en algunos de los anexos.

Adicionalmente el tanque deberá incluir:

- Protecciones contra descargas atmosféricas, tuberias y bridas, alivios , venteos, Puesta a tierra, drenajes, válvulas, conexiones y tuberias para llenado y distribución del combustible.

El tanque deben cumplir con los requisitos establecidos en los diseños elaborados por el contratista y aprobados por la interventoria.

Preparación de la Superficie
Las superficies del tanque con sus accesorios deberá acondicionarse previamente antes de la aplicación de la primera capa de pintura y se deberán remover depósitos visibles de aceite o grasa por alguno de los métodos especificados en llas normas.

19. TUBERIAS

Las tuberias de conduccion de combustible deben ser en acero al carbón clase 40 sin costura, en diametros de 2", 1 1/2" y 1".

GENERALIDADES:
Ninguna obra podrá iniciarse sin el cumplimiento de las regulaciones de tipo nacional, local, sin la obtención de los permisos requeridos y sin el perfeccionamiento del contrato respectivo.

CAMPAMENTO E INSTALACIONES

Se entiende por Campamento el conjunto de edificaciones levantadas con carácter provisional y las casas o apartamentos tomados en alquiler para el almacenamiento de los materiales, equipos y accesorios de la construcción y para la instalación de las oficinas necesarias al servicio del Contratista y del Interventor. El Interventor y el personal de la Interventoría tendrán libre acceso a los Campamentos e instalaciones.

TRABAJOS ADICIONALES

Cuando el Interventor ordene por escrito la ejecución de trabajos adicionales, el Contratista estará obligado a realizarlos de acuerdo con las especificaciones dadas por este, las cuales deberán consignarse en el Acta en la cual se ordene su ejecución, siempre y cuando las obras ordenadas formen parte directa o indirectamente del conjunto de las obras contratadas. El Contratista suministrara todos los materiales, equipos y mano de obra necesarios para realizar el trabajo adicional el cual se incluirá dentro del Programa de Construcción.

CONVENIO DE PRECIOS UNITARIOS

Cuando no se tengan previstos en el Contrato los precios unitarios correspondientes a los trabajos adicionales, estos se pagarán de acuerdo con los precios unitarios convenidos de antemano con el Contratista y aprobados por GENSA S.A E.S.P.

RECONOCIMIENTO DE COSTOS POR ADMINISTRACION

Cuando a juicio del Interventor no sea posible fijar el precio del trabajo adicional con anterioridad, su pago se hará reconociendo al Contratista el costo real directo afectado por el porcentaje de administración y utilidades pactado en el contrato. El Costo real directo se obtendrá sumando los siguientes costos parciales:

a. Costo de los materiales puestos en el lugar de la obra, incluyendo únicamente los de adquisición y transporte.

b. Costo de mano de obra, incluyendo los salarios del capataz y las prestaciones sociales de Ley.

c. Costo del alquiler de equipo, liquidado de acuerdo con las tarifas propuestas por el Contratista en los análisis de precios presentados en la Propuesta.

MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

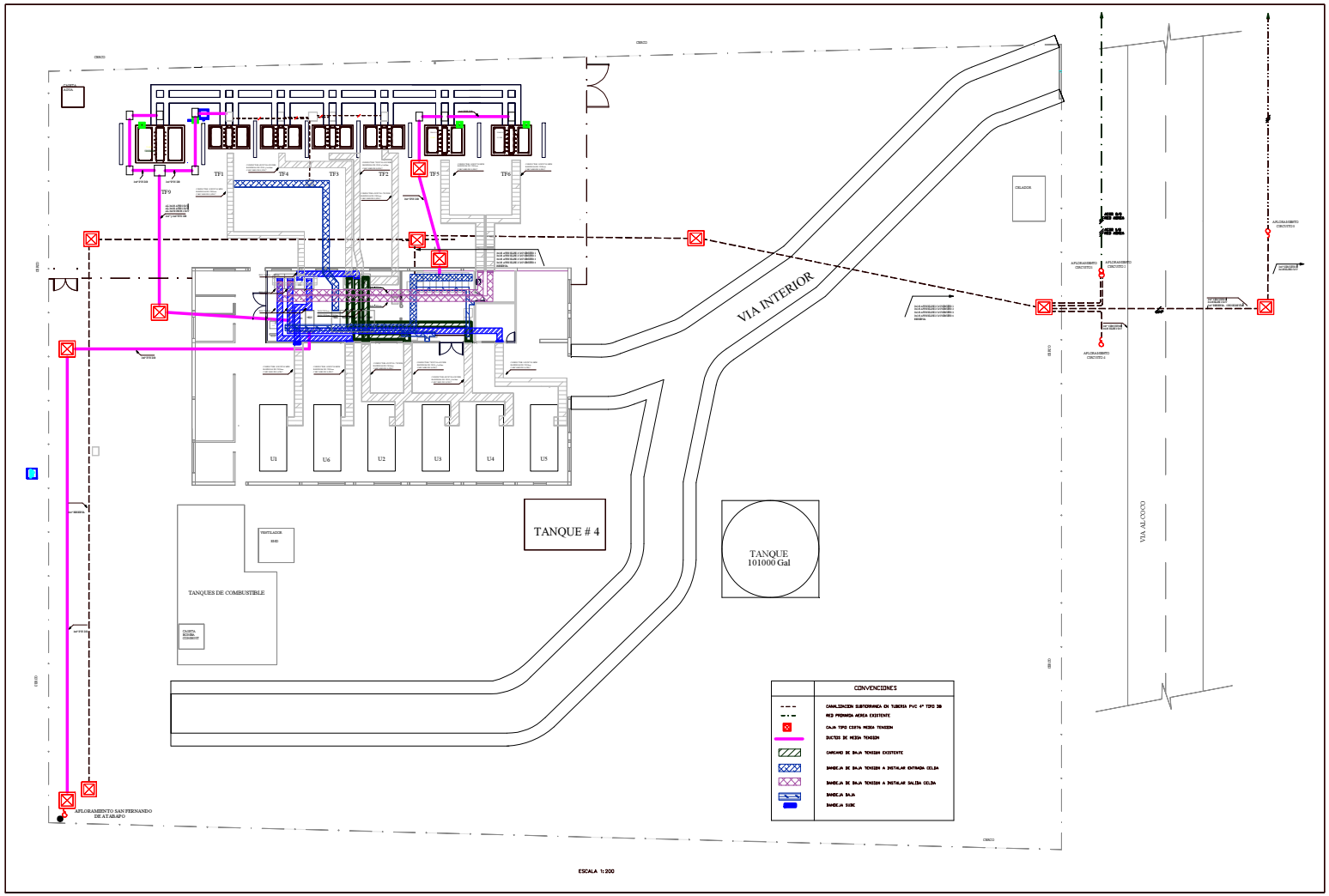
Una vez terminados los trabajos y efectuadas las pruebas de la obras metalmecánicas el Contratista tendrá la obligación de entregar al Interventor en original y dos copias la totalidad de los catálogos de los elementos, equipos y accesorios incorporados a las obras y previamente aprobados por el Interventor, acompañados de los Planos "tal como se construyó", diagramas de rutas de canalizaciones, copias de los reportes de pruebas, debidamente organizados y referenciados, a manera de un manual de

operación y mantenimiento de las instalaciones de la central. Igualmente incluirá en el manual una sección con las recomendaciones para conservación de sistemas instalados.

ANEXOS

Anexo N° 1 Planos

We reserve all rights in this document and in the information contained therein. Reproduction, use or disclosure to third parties without express authority is strictly forbidden. © EPM



ESCALA 1:200

GESTIÓN ENERGÉTICA S.A. E.S.P.

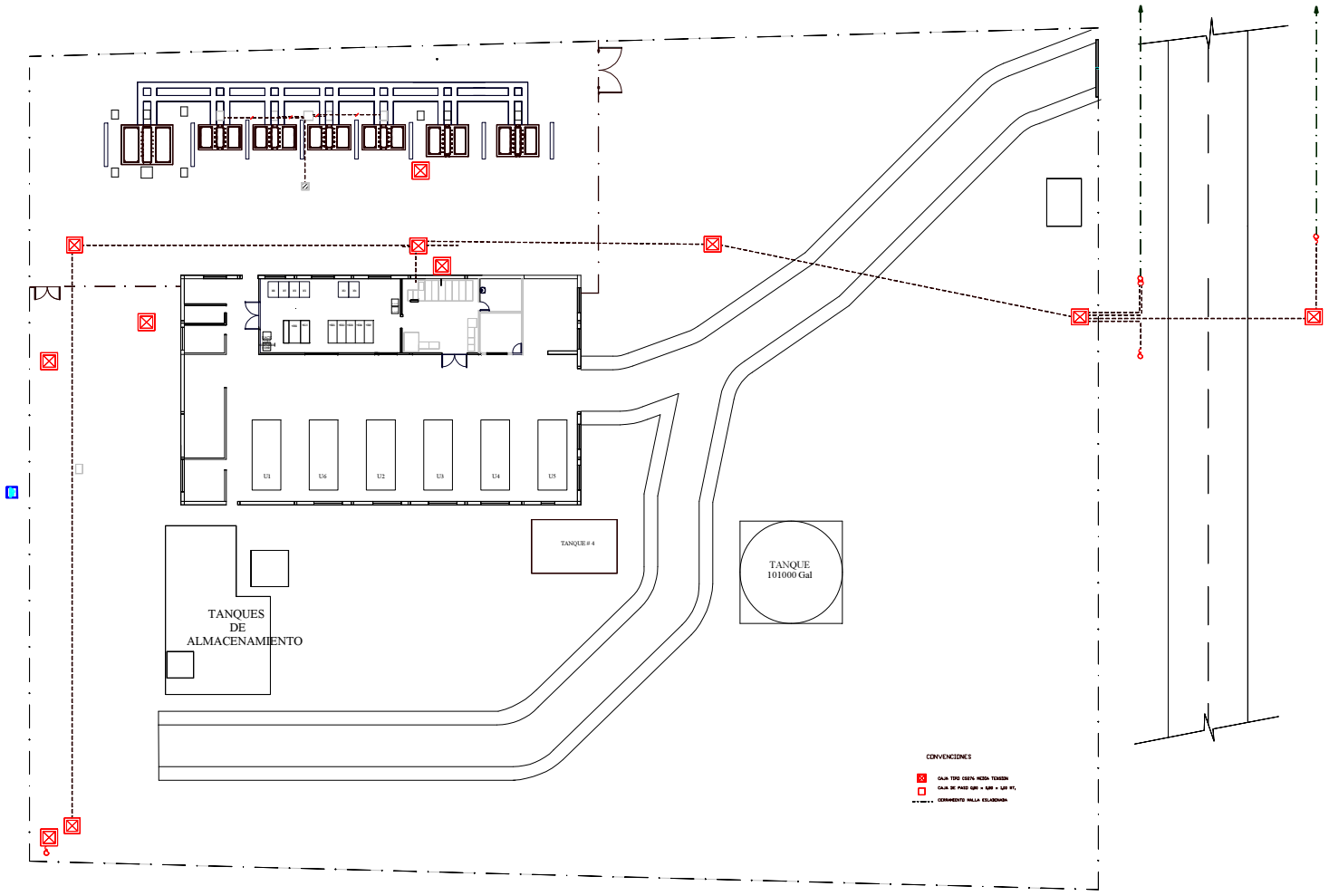
ingenieríaydesarrollos

PROYECTO: REPOTENCIACIÓN CENTRAL INIRIDA

CONTIENE: CANALIZACIONES BAJA TENSION CIELORRASO

ESCALA: 1:200	APROBO: E. AGUIRRE	REV	DESCRIPCION	FECHA	NOMBRE	Doc No		
		A	EMISION	ago-09	FYA			
PREPARO: F.VEPES	FECHA: 2011-11	B	CAMBIO ESCENARIO DEMANDA	ago-09	FYA	0656-001-100		
COD. ORDEN: 0656.001	COD CLIENTE:					REV: A	HOJA: 1 DE: --	

We reserve all rights in this document and in the information contained therein. Reproduction, use or disclosure to third parties without express authority is strictly forbidden. © EPM



ESCALA 1:200

GESTIÓN ENERGÉTICA S.A. E.S.P.

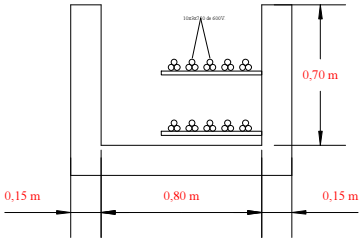
ingeniería y desarrollos

PROYECTO: REPOTENCIACIÓN CENTRAL INRIDA

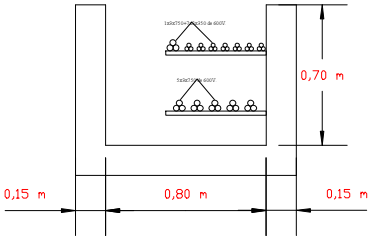
CONTIENE: URBANISTICO

ESCALA: 1:200	APROBO: E. AGUIRRE	REV	DESCRIPCION	FECHA	NOMBRE	Doc No	
		A	EMISION	ago-09	FYA		
PREPARO: F.VELEZ	FECHA: 2011-10	B	CAMBIO ESCENARIO DEMANDA	ago-10	FYA	0656-001-703	
COD. ORDEN: 0656.001	COD CLIENTE:					REV: A	HOJA: 1 DE: ---

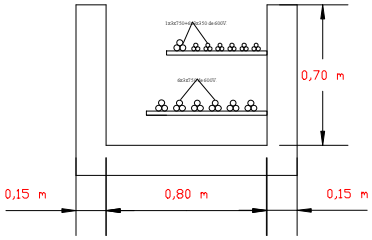
CARCAMO BAJA TENSION
UNDAD 1, 5 Y 6 HACIA TRANSFORMADORES



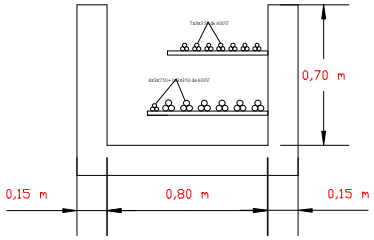
CARCAMO BAJA TENSION
UNDAD 2 HACIA TRANSFORMADORES



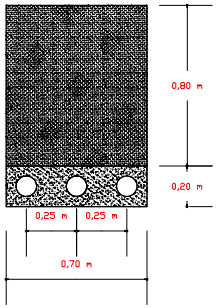
CARCAMO BAJA TENSION
UNDAD 3 HACIA TRANSFORMADORES



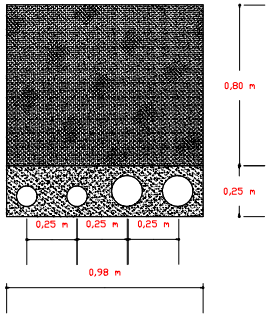
CARCAMO BAJA TENSION
UNDAD 4 HACIA TRANSFORMADORES



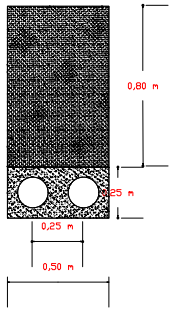
DUCTOS 5X4" MEDIA TENSION
SALIDA CAMARA PARA TRAFO 5, 6, 7 Y 8



DUCTOS 2X4" y 2x6" MEDIA TENSION 13,2/34,5 kV
LLEGADA A CAMARA PARA TRAFO 1 Y ATABAPO

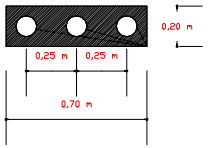


DUCTOS 2X6" MEDIA TENSION 34,5 kV
SAN FERNANDO DE ATABAPO

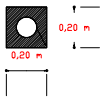


CONVENCIONES

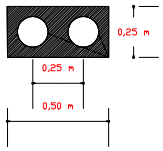
DUCTOS 5X4" MEDIA TENSION
SALIDA TRAFO 5, 6, 7 Y 8 EN 13,2 kV



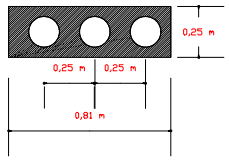
DUCTOS 1X4" PARA ENTRADA TRAFO 1



DUCTOS 2X6" PARA ENTRADA TRAFO ATABAPO



DUCTOS 3X6" PARA ENTRADA CONEXIÓN
CELDAS DE BAJA TENSIÓN



ESCALA 1:25

We reserve all rights in this document and in the information contained therein. Reproduction, use or disclosure to third parties without express autority is strictly forbidden.
© IDLTDA

Rev. No.	Descripcion	Fecha	Nombre
B	CAMBIO ESCENARIO DEMANDA MEDIA	11-10	IDLTDA
A	EMISION	11-09	IDLTDA

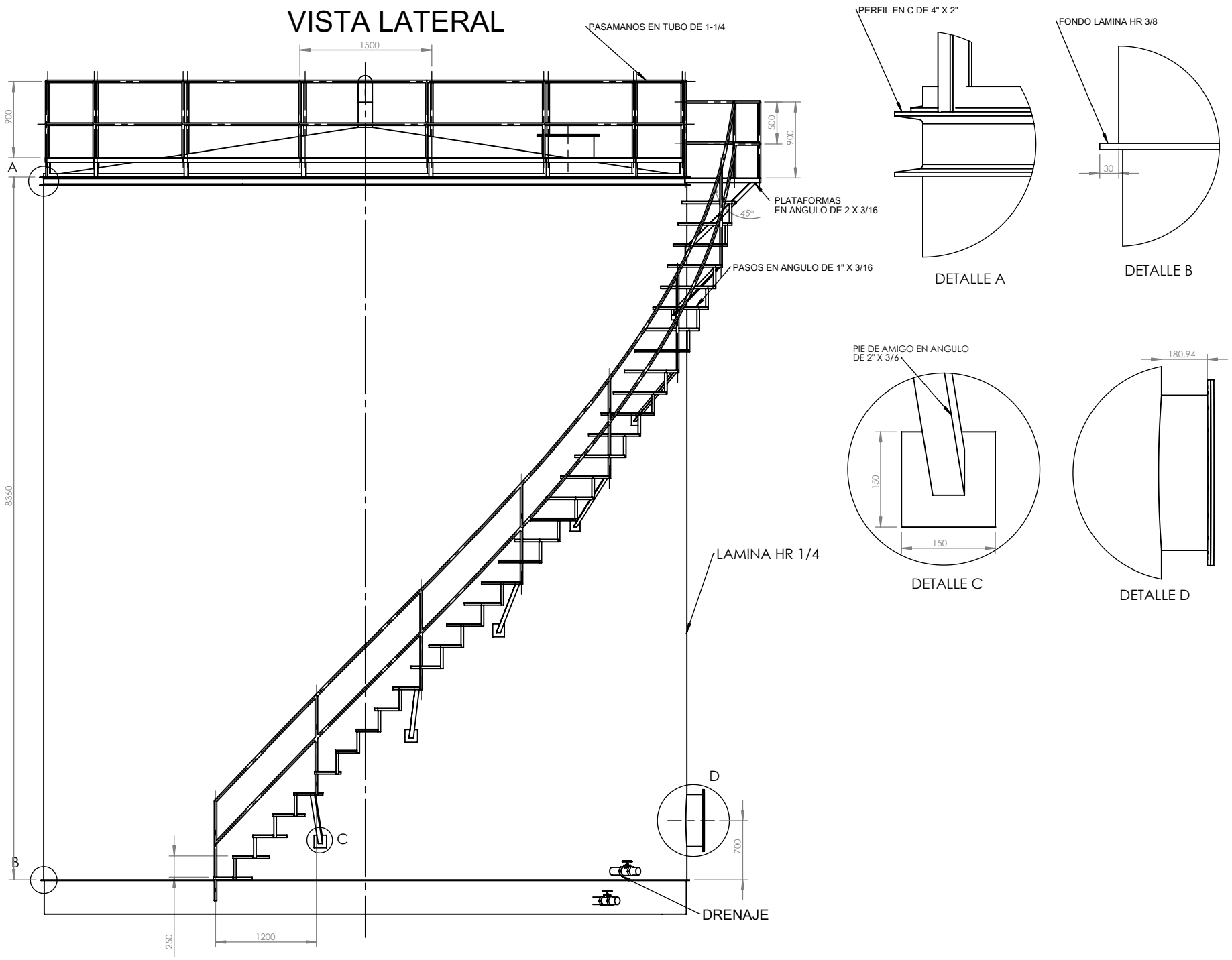
Preparo F. YEPES
Aprobo E. AGUIRRE
Proyecto REPOTENCIACIÓN CENTRAL INÍRIDA

Titulo DETALLES DUCTOS Y CARCAMOS
GESTIÓN ENERGÉTICA S.A. E.S.P.

Orden 0656.001
Dept. ING
Doc. No. 0656-001-702
Rev. A
Leng. es
Hoja 01
Cant. --

ingenieríaydesarrollos

VISTA LATERAL

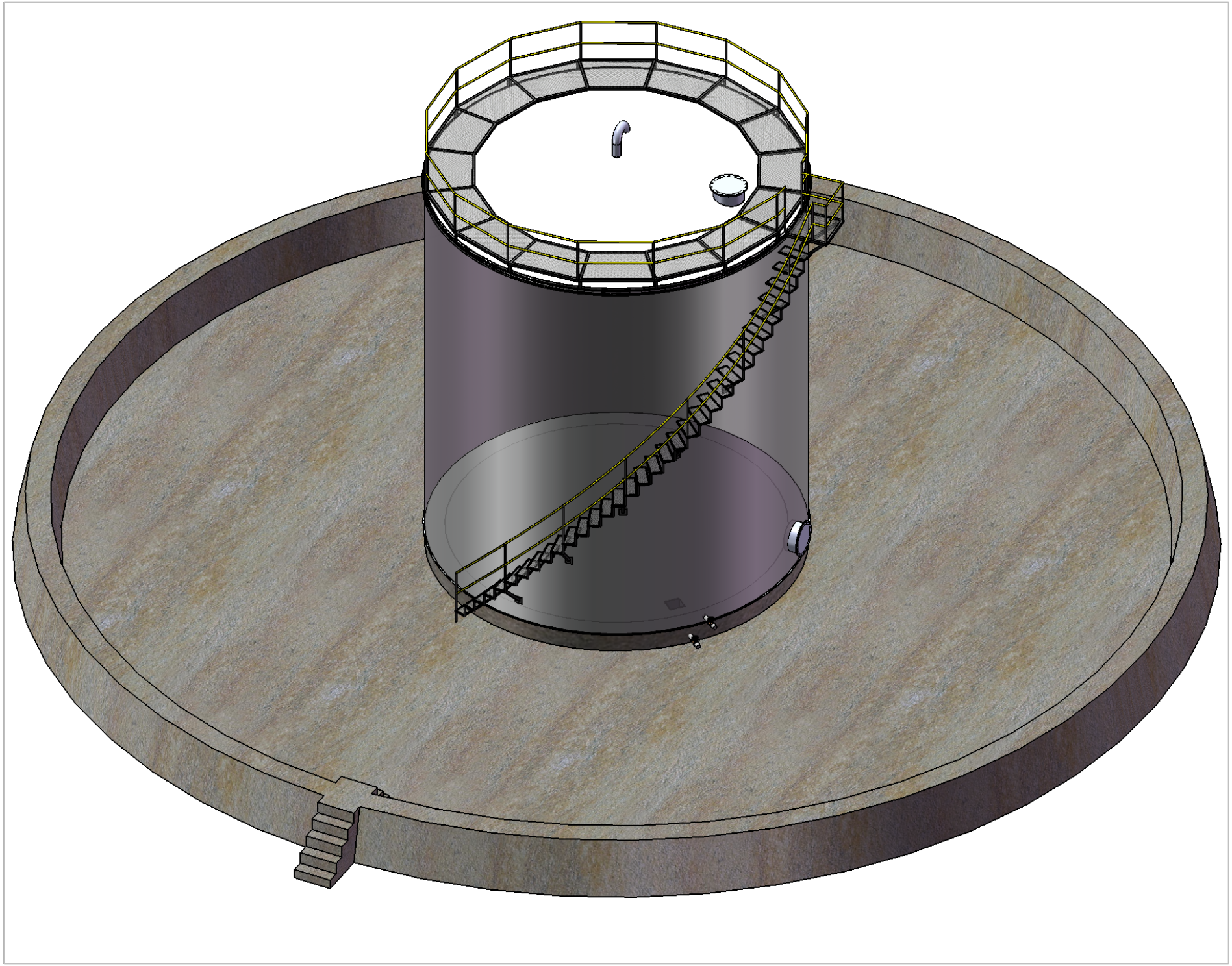


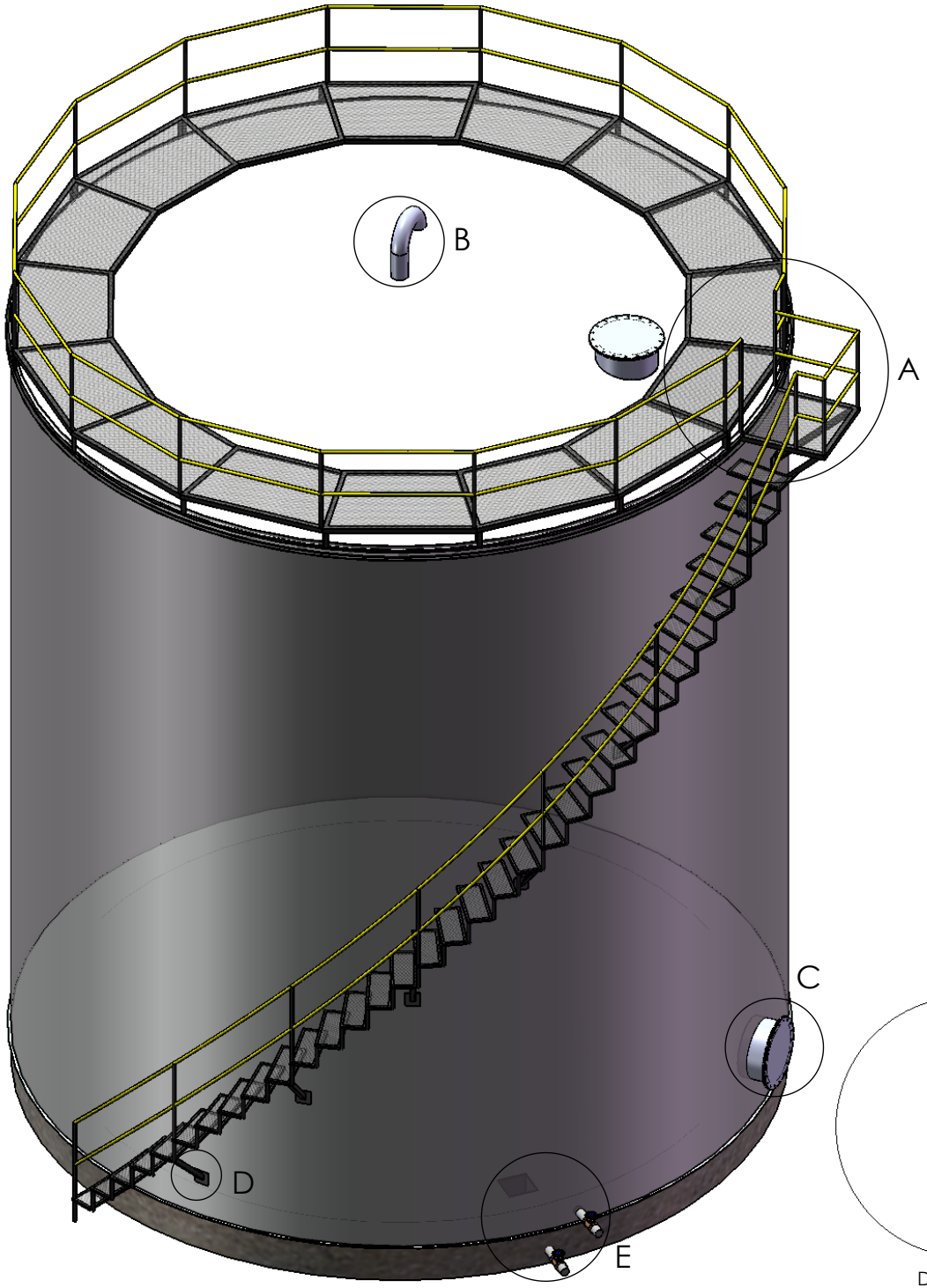
DETALLE A

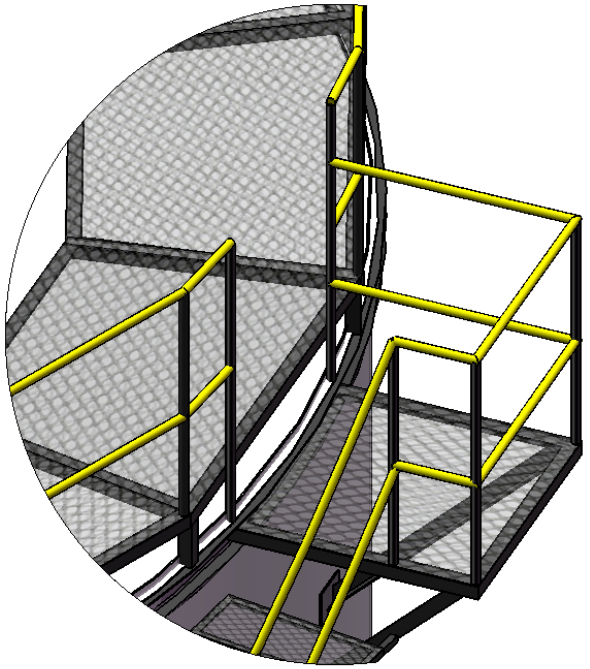
DETALLE B

DETALLE C

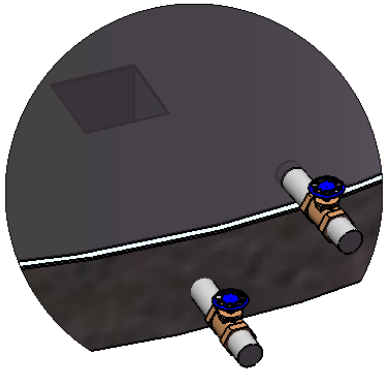
DETALLE D



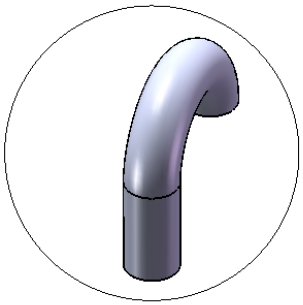




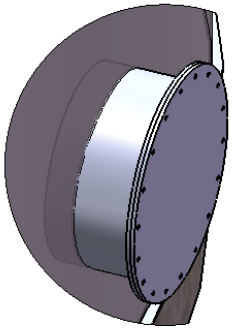
DETALLE A



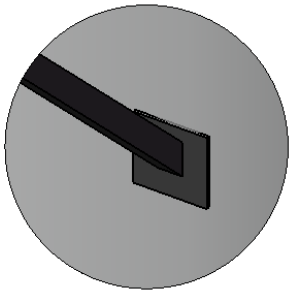
DETALLE E



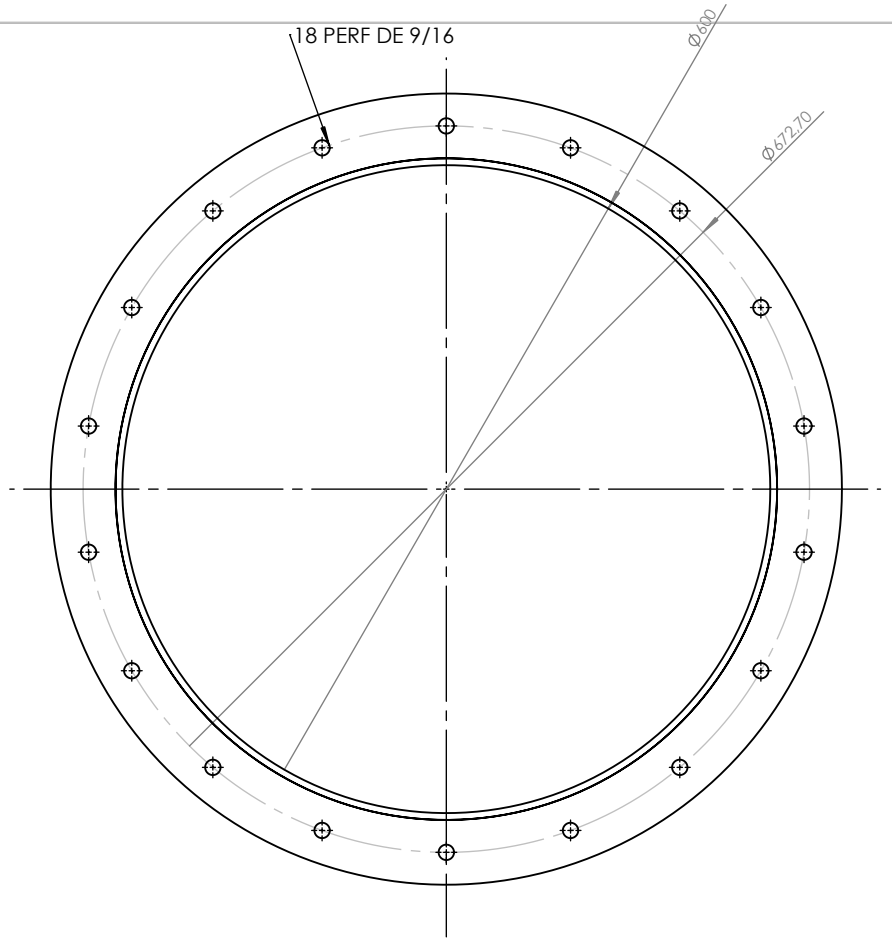
DETALLE B

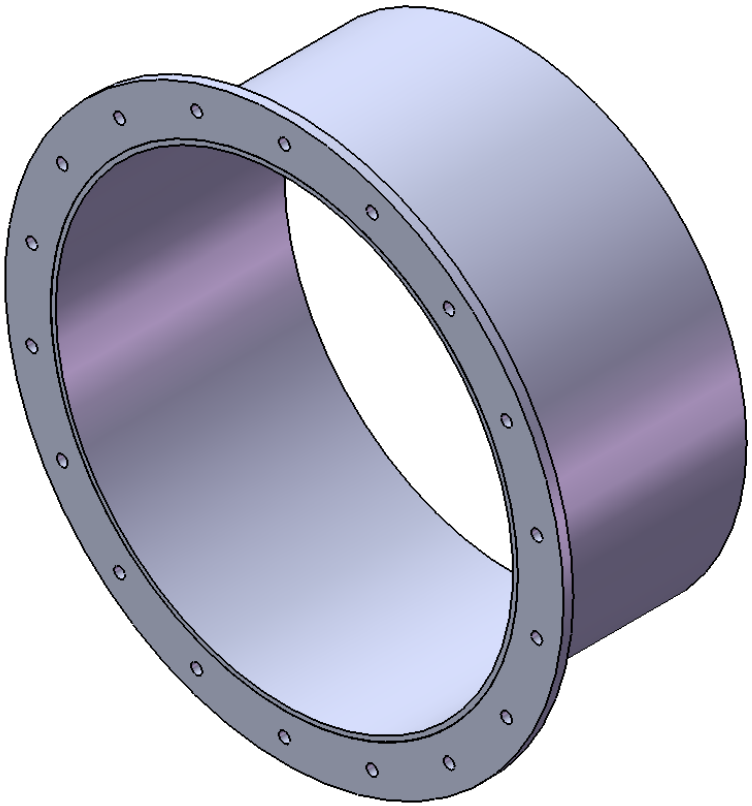


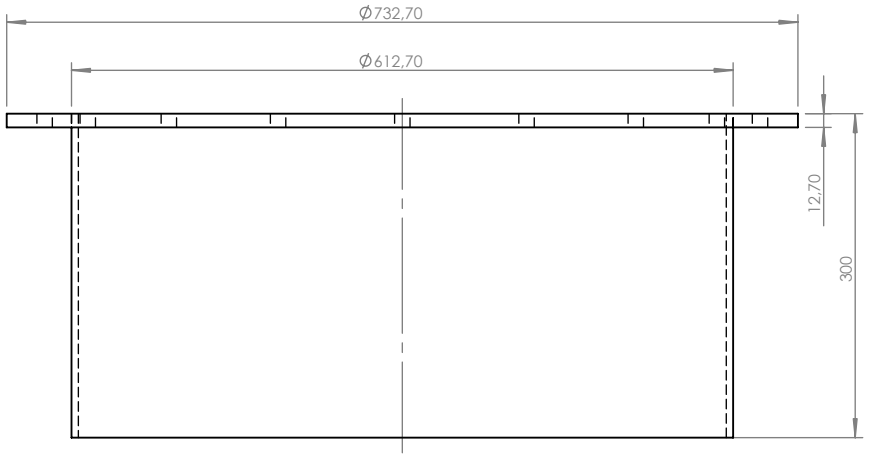
DETALLE C

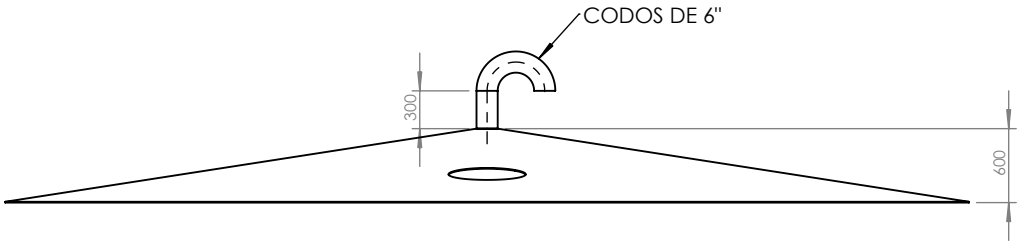


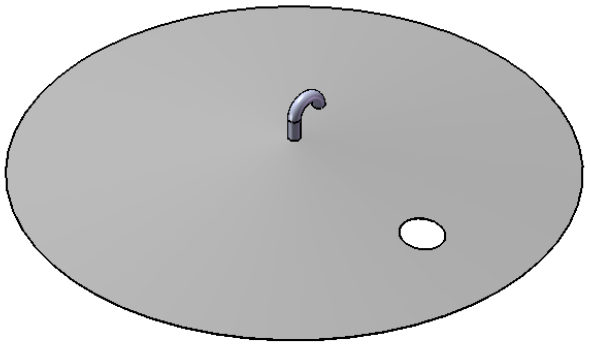
DETALLE D

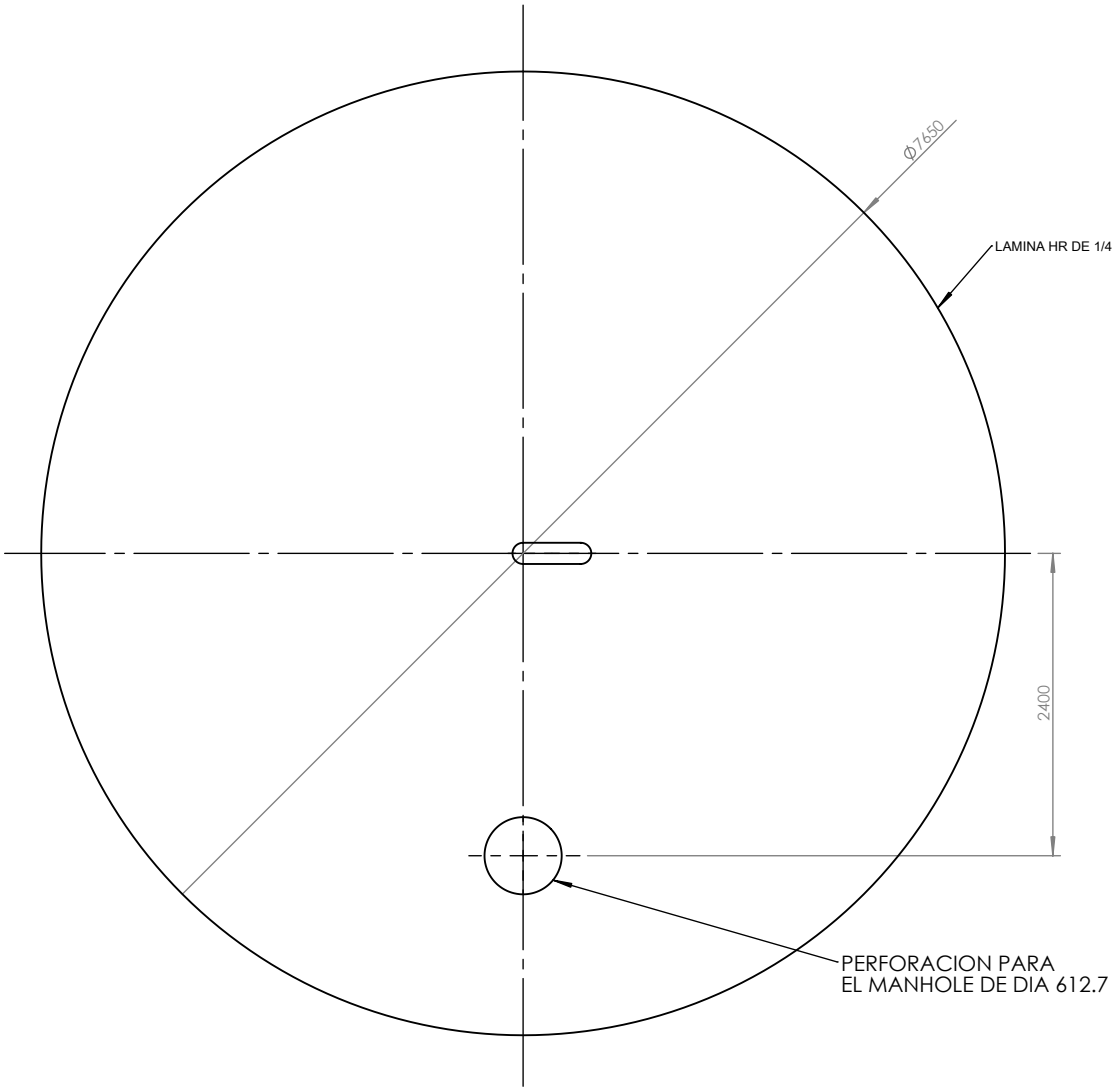

18 PERF DE 9/16
Ø600
Ø672,70



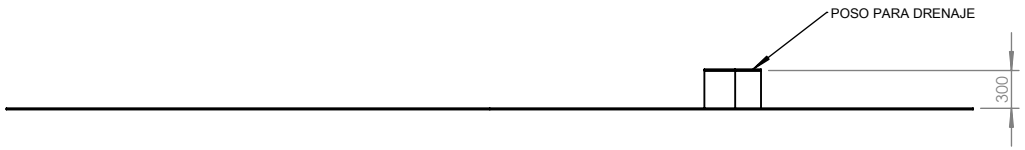

Ø732,70
Ø612,70
12,70
300

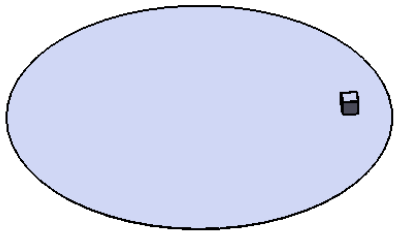

CODOS DE 6"
300
600

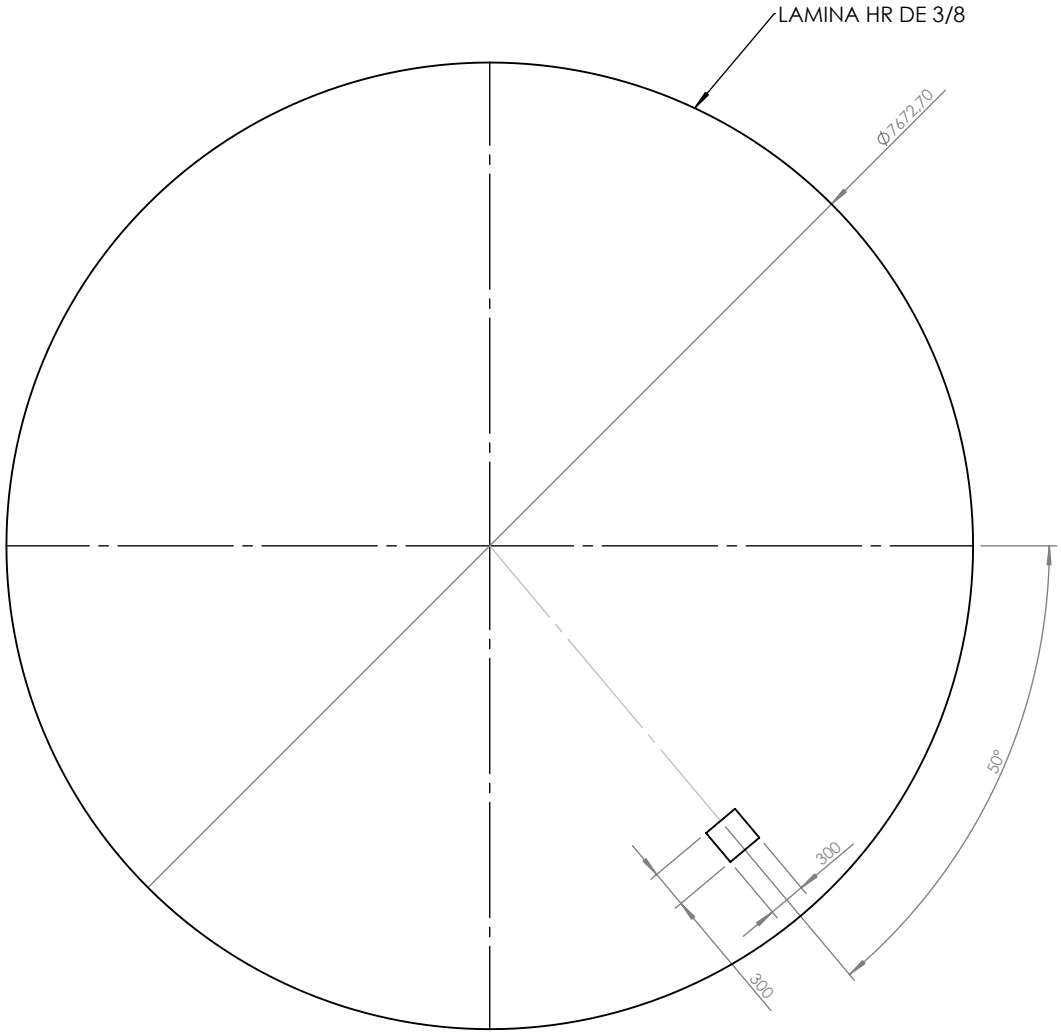



Ø7650
LAMINA HR DE 1/4
2400
PERFORACION PARA
EL MANHOLE DE DIA 612.7

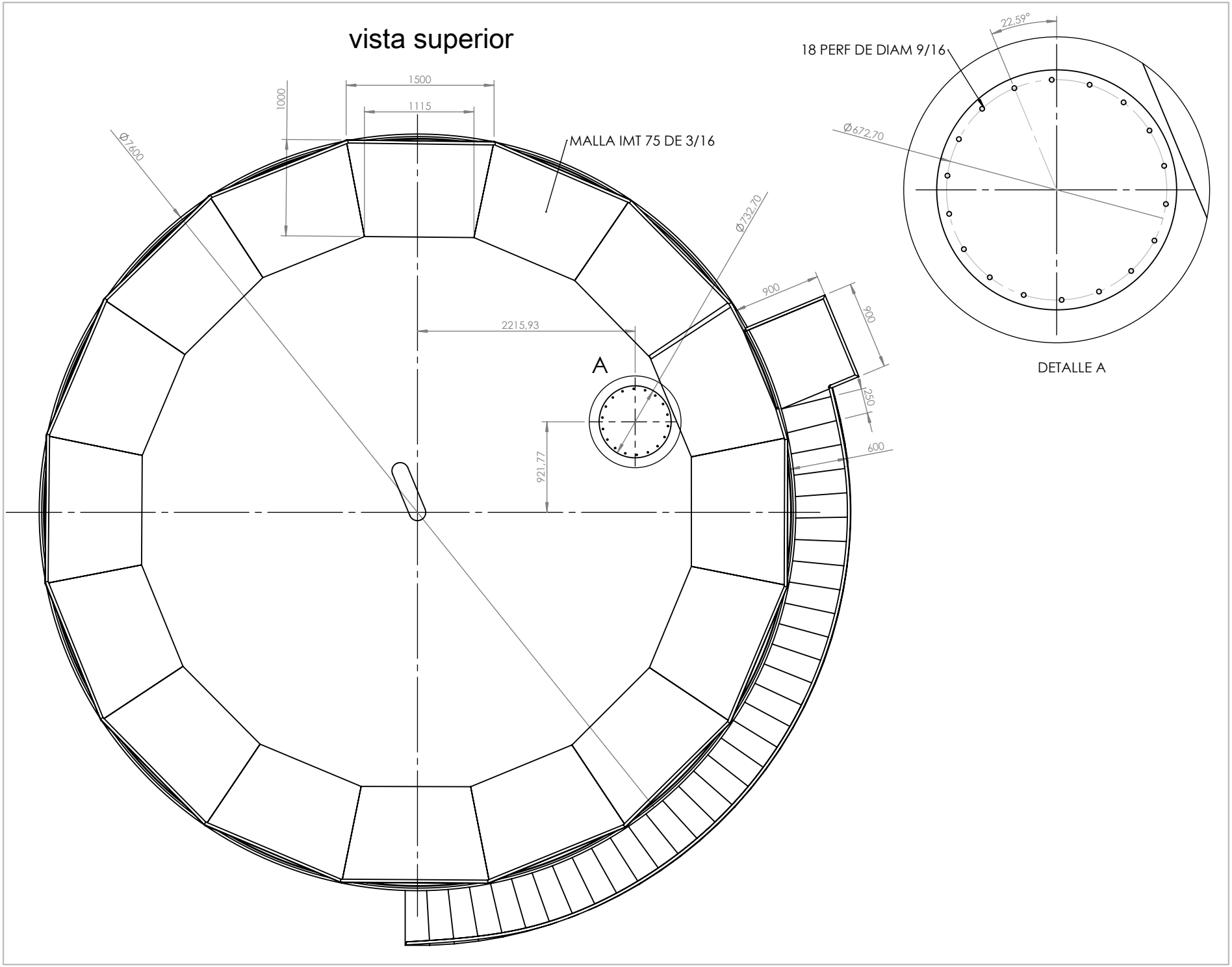
FONDO DEL TANQUE



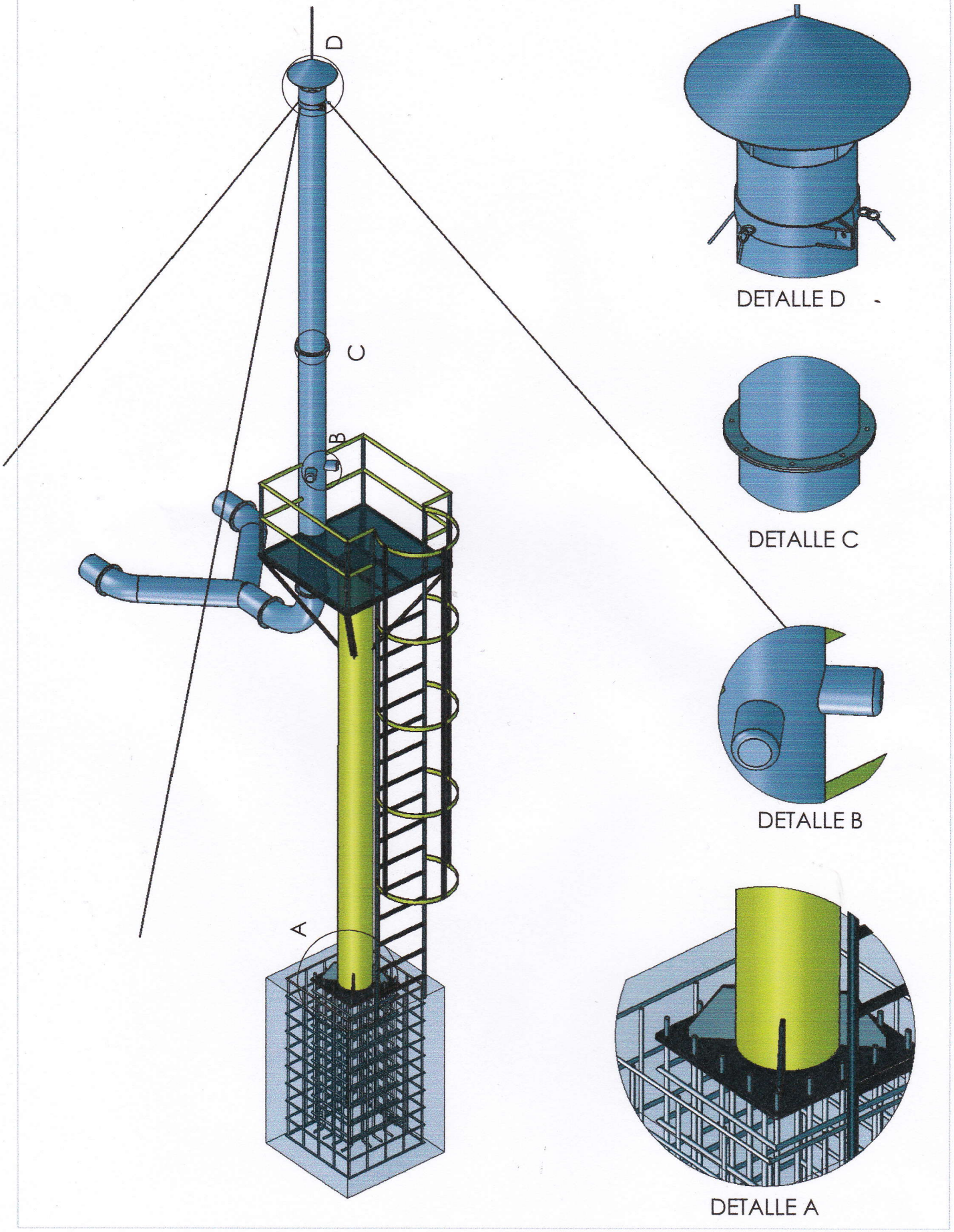




vista superior



DETALLE A


D
C
B
A
DETALLE D
DETALLE C
DETALLE B
DETALLE A